



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de  
la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

Acuña Castañeda, Alejandro David (ORCID:0000-0003-0340-453X)

Vásquez Torres, Almendra Fernanda (ORCID:0000-0003-4088-371X)

**ASESOR:**

Mtro. Ulloa Bocanegra Segundo Gerardo (ORCID:0000-0003-1635-9563)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de Gestión de Calidad y Seguridad

TRUJILLO - PERÚ

2020

## **DEDICATORIA**

Dedicada para:

A mi padre Erasmo Vásquez Castañeda y mi madre quien en vida fue Nidia Verónica Torres Agreda quienes siempre me formaron con principios y valores estuvieron hay apoyándome durante mi construcción de carrera profesional.

**Vásquez Torres, Almendra Fernanda**

A mi madre María F. Castañeda Murrugarra la cual me brindo todo su apoyo en todo mi camino a mis hermanos, a todas las personas que he conocido y las cuales me enseñaron muchas cosas las cuales me permitieron llegar a donde estoy.

**Acuña Castañeda, Alejandro David**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a la empresa Calzados Mariel S.A.C por avernós permitido haber realizado nuestro proyecto de investigación y facilitarnos brindándonos datos y el ingreso a la su empresa para aplicar nuestros objetivos planteados.

Agradecer a todas las personas que nos apoyaron en este camino que decidimos tomar para lograr ser profesionales los cuales se les permita brindar el apoyo necesario para el Desarrollo de un Perú más preparado y grandioso como debe ser, a Dios, nuestros docentes por el apoyo incondicional los cuales nos permitieron con su enseñanza y experiencia afrontar las adversidades y/o obstáculos presentados en nuestro desarrollo profesional.

Y concluyendo a nuestros padres los cuales son un ejemplo de esfuerzo y amor que siente por nosotros que nos permitieron llegar a donde estamos, a nuestros hermanos y familiares, por el esfuerzo y sacrificio otorgado.

## Índice de Contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de Figuras .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	11
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	11
3.3. POBLACIÓN (Criterios de selección), MUESTRA, MUESTREO. ....	12
3.4. TECNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS .....	12
3.5. PROCEDIMIENTOS .....	14
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	15
3.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	15
IV. RESULTADOS .....	16
V. DISCUSIÓN .....	31
VI. CONCLUSIONES .....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS .....	35
ANEXOS	



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A 1: Técnicas e Instrumentos .....	12
Tabla A 2: Cuadro de Operacionalización de variables .....	59
Tabla A 3: Tabla de Operacionalización.....	59
Tabla A 4: DAP del área de Cortado .....	61
Tabla A 5: DAP del área de Perfilado.....	62
Tabla A 6: DAP del área de Armado .....	63
Tabla A 7: DAP del área de Alistado .....	65
Tabla A 8: Productividad semana 1.....	66
Tabla A 9: Productividad semana 2 .....	67
Tabla A 10: Productividad semana 3.....	68
Tabla A 11: Productividad semana 4.....	69
Tabla A 12: Producción obtenida .....	70
Tabla A 13: Productividad respecto a las cantidades de materia prima.....	70
<i>Tabla A 14: Cantidad de trabajadores en la empresa Calzados Mariel S.A.C..</i>	<i>70</i>
Tabla A 15: Productividad de la mano de obra.....	70
Tabla A 16: Productividad de la mano de obra.....	71
Tabla A 17: Productividad de la mano de obra.....	71
Tabla A 18: Productividad de la mano de obra.....	72
Tabla A 19: Productividad respecto a las cantidades de mano de obra directa	72
Tabla A 20: Problemas identificados en los procesos de identificación .....	73
Tabla A 21: Problemas identificados en los procesos de identificación .....	74
Tabla A 22: SISTEMA WESTINGHOUSE .....	75
Tabla A 23: TABLA DE TOLERANCIA – (OIT).....	75
Tabla A 24: Cálculo de tiempo del área de cortado .....	77
Tabla A 25: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de cortado .....	78
Tabla A 26: Tiempos por suplementos (OIT) -área de cortado .....	79
Tabla A 27: cálculo de tiempo estándar -área de cortado .....	80
Tabla A 28: Cálculo de tiempo del área de Perfilado.....	81
Tabla A 29: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de perfilado .....	82
Tabla A 30: Tiempos por suplementos (OIT) -área de Perfilado.....	83
Tabla A 31: cálculo de tiempo estándar -área de Perfilado. ....	84
Tabla A 32: Cálculo de tiempo del área de armado.....	85
Tabla A 33: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de armado .....	86
Tabla A 34: Tiempos por suplementos (OIT) -área de armado.....	87
Tabla A 35: Cálculo de tiempo estándar -área de armado .....	88
Tabla A 36: cálculo de tiempo del área de alistado .....	89
Tabla A 37: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de alistado .....	90
Tabla A 38: tiempos por suplementos (OIT) -área de alistado.....	91
Tabla A 39: cálculo de tiempo estándar -área de alistado .....	92
Tabla A 40: Resumen de los tiempos estándar .....	92
Tabla A 41: Resumen de los tiempos promedios .....	92
Tabla A 42: Check list antes de la implementación de las 5S.....	93
Tabla A 43: Actividades antes de la implementación (SMED) .....	94
Tabla A 44: Actividades después de la implementación (SMED) .....	95

Tabla A 45: Tabla de resumen (SMED).....	96
Tabla A 46: Productividad después de la implementación semana 5 .....	96
Tabla A 47: Productividad después de la implementación semana 6 .....	97
Tabla A 48: Productividad después de la implementación semana 7 .....	98
Tabla A 49: Productividad después de la implementación semana 8 .....	99
Tabla A 50: Producción después de la implementación .....	99
Tabla A 51: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de cortado.....	100
Tabla A 52: Tiempo estándar después de la implementación en el área de cortado .....	101
Tabla A 53: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de Perfilado.....	102
Tabla A 54: Tiempo estándar después de la implementación en el área de Perfilado.....	103
Tabla A 55: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de armado.....	104
Tabla A 56: Tiempo estándar después de la implementación en el área de armado.....	105
Tabla A 57: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de alistado. ....	106
Tabla A 58: Tiempo estándar después de la implementación en el área de alistado .....	107
Tabla A 59: Resumen del tiempo promedio después de la implementación ...	107
Tabla A 60: Tiempo estándar después de la implementación .....	107
Tabla A 61: Pre test y post test de los tiempos estándares .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de Distribución de Planta .....	110
Figura 2: Diagrama de Ishikawa.....	111
Figura 3: Formato del Diagrama de Ishikawa .....	112
Figura 4: Casa de Lean Manufacturing .....	112
Figura 5: Técnicas y Herramientas Lean.....	113
Figura 6: Simbología de DOP .....	113
Figura 7: Metodología 5'S.....	114

## RESUMEN

El proyecto de investigación titulado “implementación de las herramientas de lean manufacture para mejorar la productividad en la empresa calzados Mariel S.A.C”. El tipo de investigación es pre – experimental, aplicando a la muestra conformada por todas las actividades que se dan en los procesos de fabricación de los botines. Se realizó un estudio de tiempos , entrevista al gerente general , Diagrama de Ishikawa , las 5 s , SMED y Poka Yoke , teniendo como resultados de la metodología de las 5s aumentando un 60% en temas de orden y limpieza en las áreas , por otro lado la implementación del Poka Yoke ha permitido reducir los errores más comunes que se dan en las ares de cortado y armado llevándolos al 0% de error y por último la aplicación de la metodología SMED logrando la reducción de 19 minutos menos durante los procesos de fabricación.

Los resultados que lograron mejorar la productividad en un 37.5% que su nivel de significancia fue validado con la prueba de T- Student, con el nivel de confianza del 95% dándonos un valor de  $p < 0.05$  lo cual ha permitido aceptar la hipótesis nula que la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing si mejoran la productividad de la empresa calzados Mariel S.A.C

Palabras claves:

Productividad, herramientas de calidad, Lean Manufacturing,

## **ABSTRACT**

The research project entitled "Implementation of lean manufacture tools to increase productivity in the Shoes Mariel S.A.C Company by applying quality theories. The type of research is pre-experimental, applying them to the sample made up of all the activities that occur in the manufacturing processes of the booties. A time study was carried out, interview with the general manager, Ishikawa Diagram, the 5 s, SMED and Poka Yoke, having as results of the 5 s methodology increasing by 60% in matters of order and cleanliness in the areas, on the other On the other hand, the implementation of Poka Yoke has made it possible to reduce the most common errors that occur in the cutting and assembly areas, taking them to 0% error and finally the application of the SMED methodology, achieving the reduction of manufacturing times in 19 minutes.

The results that managed to improve productivity by 37.5% that their level of significance was validated with the T-student test with the confidence level of 95% giving us a value of  $p < 0.05$  which has allowed us to accept the null hypothesis that the application of lean manufacturing tools if the productivity of the company Calzados Mariel SAC increased

Keywords:

Productivity, quality tools, lean manufacturing

## **I. INTRODUCCIÓN**

Una de las industrias más resaltantes y que se encuentra en mayor crecimiento es la del calzado en la actualidad, así mismo a nivel mundial los principales exportadores del calzado en el continente europeo han ido subiendo las participaciones mundiales al exportar el 2,6% a expensas de otros continentes, la otra más importante es la participación del 13,6% del continente asiático, con su máximo representante China, el cual logra exportar grandes cantidades de calzado a todo el mundo (Revista del calzado, 2019, p1). Así mismo también la evaluación de la productividad ha ido transformándose en el factor principal de toda empresa, como a su vez de las cadenas productivas ya que con esto se logra verificar el desempeño y las innovaciones las cuales conforman toda estrategia empresarial (Morales y Masis, 2014, p.42).

Por otro lado, en el artículo de Haynes y Michael (2019, p.1) titulado “Productivity” que la productividad domina un lugar importante en la economía para toda empresa además, considera clave que la productividad sigue siendo el motor del crecimiento económico que alguna vez fue y sigue siendo el indicador económico más apropiado para las economías modernas. así mismo las herramientas de calidad es una filosofía de producción que ha resultado ser una pieza clave para asegurar la supervivencia de numerosas empresas. Basados en las nuevas tecnologías, dado su carácter motivador y sus amplias y conocidas ventajas (Salado, Benito y Galindo, 2015, pp.60-75).

En el Perú y China, el intercambio comercial ha tenido un crecimiento rápido. Así mismo, el país de China se ha vuelto experto en la producción masiva, lo que lo conlleva a una ventaja competitiva, y su capacidad de exportación es muy buena. Por otro lado, en el Perú respecto a la fabricación del calzado es baja su producción por lo que los calzados de china tienen mayor impacto en nuestro país dando una competencia demasiado agresiva para los fabricantes peruanos (Amaya, 2018 , pp. 12-24). En el Perú los gobiernos apoyan a el sector del calzado promoviendo tipos de programas una de ellas es CITECCAL que ayuda a desarrollar talleres de guías de producción y especialización. Existiendo algunos talleres con especialistas e investigaciones que tratan temas referentes a la importancia de las aplicaciones Lean Manufacturing que contribuirá a todos

los negocios vallan teniendo un posicionamiento en el mercado y tener mayor rentabilidad siguiendo una mejora continua en la industria del calzado (Calzado, 2017, p. 1). En el sector de calzado en la provincia de Trujillo está constituido por las empresas grandes y pequeñas, en la actualidad existen varios distritos que se dedican a la fabricación del calzado la más grande productora es el Distrito del Porvenir muchas de ellas son micro empresas que cuentan con más de 10 trabajadores además en el distrito del Porvenir es conocido con el nombre del corazón de los cueros y zapato y aproximadamente un 70% de población viene dedicándose a la fabricación del calzado, según los datos aportados por la Gerencia Económico Local (Noticias RPP, 2011, p.1).

El sector del cuero y del calzado son los sectores que pertenecen al grupo que frenó sus actividades desde mediados del mes de marzo. Asimismo, la titular del Ministerio de Producción afirmó que el reinicio de actividades fabriles se haría siguiendo un estricto protocolo sanitario el cual se encuentra en la plataforma del Sistema Integrado para covid-19. Del mismo modo, la producción del sector calzado también se vio seriamente afectada. Específicamente, en la serie de producción de botas se puede notar que el impacto fue mucho mayor. Si bien los datos de marzo han logrado reflejar una gran caída en la producción de estos sectores, se espera que para los meses de abril y mayo los resultados sean mucho más desalentadores (Saldaña, 2020, p.1).

La empresa de calzado Mariel S.A.C está dirigida al sector del calzado estando ubicado en el Distrito del Porvenir siendo la gerente general la Sr. Maritza Viviana Solórzano Cueva teniendo 14 años dedicados a ese rubro. Los productos que ellos brindan son especialmente para damas teniendo sus modelos de botas y botines. Por otra parte actualmente la empresa Calzados Mariel S.A.C afronta la situación problemática donde existe deficiencia en la mano de obra que no está capacitado y falta de motivación, una mala organización en todos sus procesos lo cual ocasiona que haya desequilibrio en los productos que se fabrican y materiales desordenados, existe maquinaria en escasa utilización, teniendo en cuenta todo lo que se dijo anteriormente no existe con ningún tipo de control en los procesos dado como respuesta una baja productividad a la empresa dando como consecuencia productos con fallas y el incumplimiento de la entrega de productos a sus clientes. Por lo tanto, con la presente investigación se ayudará

a la empresa calzados Mariel S.A.C a mejorar la productividad para ello es importante y necesario aplicar Lean Manufacturing para la eliminación de posibles desperdicios que afecten durante los procesos de fabricación así poder tener una mejora continúa mejorando la productividad.

Por otra parte, la formulación del problema de investigación es: ¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

La justificación de la investigación de modo teórico se sustenta por la importancia de las herramientas de calidad que permite a todas las empresas localizar y resolver los problemas que se van teniendo durante el proceso de producción para ir incrementado su productividad y mejorar su competitividad en el mercado (Lonnie, 2015, pp. 9-10). Así mismo también tenemos la justificación metodológica que son los resultados que se han estado teniendo mediante las técnicas de aplicación de las metodologías de Lean Manufacturing teniendo como respuesta final el incremento de la productividad en la organización, identificando las causas de los problemas existentes en esta y lograr mejorar su eficiencia y capacidad (Vicente, 2019, p. 3). Por último, la justificación practica pretende identificar los problemas que ocasionan la mala productividad y luego hacer uso de la aplicación de las herramientas de calidad, logrando su optimización de todos recursos, procesos y reducir costos innecesarios a lo cual también contribuirá a elevar la satisfacción de los clientes.

Teniendo como objetivo general de determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejorara la productividad de la empresa y los objetivos específicos son: realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad, Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad, Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa, Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020, a ello se tiene que la hipótesis planteada es la Aplicación de Lean Manufacturing mejorará de forma efectiva la productividad de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.



## II. MARCO TEÓRICO

Indagando acerca del impacto que causa la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing encontramos que el autor de la tesis Vásquez (2018), titulada *“Aplicación de herramientas de lean Manufacturing en el proceso productivo, para incrementar la productividad en la empresa de calzado novedades JUDYSA, 2018”* realizado en Trujillo-Perú, donde nos indica que su estudio de investigación está dirigido al área productiva de la organización, presento datos óptimos los cuales se centraron en los tiempos de procesos, materias primas y el uso de energía eléctrica, logrando aplicar Lean Manufacturing como la metodología de las 5'S, mediante un check list donde se obtuvo un mejoramiento del 54% en la mejora de sus procesos y ambientes de trabajo limpios y ordenados , con Layout se logró reducir un 29% de los recorridos y distanciamientos que existen en las áreas, Poka Yoke logra eliminar los errores existentes en el área de cortado redujo un 6.07% evitando productos defectuosos e imperfecciones en un 85%, por ultimo con Just it time se obtiene una disminución del 100% de faltas de materia prima, dando como resultado un óptimo crecimiento productivo de dicha empresa en mención, logrando la implementación también se obtuvo que en mano de obra se logró m mejorar en un 9%, en materia prima se logró una mejora del 11% , logrando también la mejora de la productividad en un 28%.

Así mismo en la tesis que fue realizada por Bernuy y Eloy (2018) titulada *“Aplicación de lean Manufacturing para aumentar la productividad de la línea de producción de calzado de seguridad GYW de la empresa SEGUSA S.A.C. 2018”* realizado en Trujillo-Perú, empleando un estudio pre - experimental donde aplico lean Manufacturing logrando perfeccionar los procesos y posteriormente los de la productividad, se utilizó mediante el método de la observación y utilizando a su vez el modelo de Ishikawa para determinar el problema teniendo como respuesta a los siguientes problemas, falta de un limpieza e inadecuada distribución de toda la plata. Se implementó las 5S mediante check list logrando pasar de un 22% a un 82% del estado actual, así mismo también la aplicación de layout una redistribución de planta para disminuir el recorrido de los trabajadores para optimizar tiempo del área de producción mostrando una mejora significativa de la productividad.

En el caso de las investigaciones a nivel nacional la cual una de ellas es de Cruzado e Izquierdo (2019) titulado *“Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado”* realizado en Lima-Perú, teniendo como problemas una desorganización y el bajo rendimiento de los operarios, por ello aplicaron las herramientas de calidad como las 5'S, donde se centraron más en el orden y limpieza ,también con la metodología SMED, para esto se priorizo el tiempo dentro de los procesos con las demoras existentes en la utilización de equipos de trabajos y maquinas operativas para ello analizando los tiempos obtenidos se demostró un crecimiento del 27% de productividad, también el crecimiento de su eficiencia de 85.8% y eficacia en un 22.9% respectivamente, ayudando de manera óptima una mejora en todos sus procesos.

También la tesista Heredia (2017) titula su proyecto *“Aplicación de lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa industrias de calzado abbielf S.A.C., comas, 2017”* realizado en Comas-Perú, tuvo una mejora respecto su producción de suelas de los zapatos para ello se aplicó las herramientas de calidad teniendo como instrumento la toma de datos y controles visuales, donde al aplicar un DOP con la ayuda de un cronometro se estableció cuanto es la demora que existe en los procesos de fabricación, también se logró aplicar las herramientas de Talk Time y Poka Yoke, teniendo como resultado que el 20% de su productividad aumento en un periodo de 4 semanas estimadas, luego se observó un crecimiento en la eficiencia del 10%, también se evidencio el crecimiento del 10% de su eficacia.

Tambien existen varias investigaciones en el ambito internacional, una de ellas es desarrollada por la tesista Reyes (2017) titulada *“Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco.”* realizado en Puerto Montt-Chile; Donde aplicado la metodología de herramientas de calidad y entrevistas con el encargado del área de calidad donde se logra identificar los desperdicios en el área, con ello se define las herramientas lean para lograr mejor sus procedimientos, las propuestas fueron expuestas a lo que viene ser el área de calidad donde ellos dieron su aprobación, en lo que son las herramientas lean aplicadas tenemos las 5S donde se propuso implementar mejores herramientas de trabajo como

tecnologías, para controles visuales se optó por clasificar y enumerar los depósitos de químicos de trabajo, en la estandarización se propuso instructivos y manuales de operación con estos se logró un incremento del mejoramiento continuo con obteniendo un control de calidad más efectivo en sus procesos.

Del mismo modo, en el artículo científico de Yépez, Fonseca y Bocanegra (2017, pp. 51-65) titulado "*Methodological model in the implementation of lean manufacturing*" señala que la aplicación de las herramientas de calidad está orientado a todas las empresas industriales empezando con un mapeo de cada proceso con la elaboración de los diagramas como marco de la implementación de lean Manufacturing así mismo también se examinaron los principios esenciales de los métodos de la implementación con la descripción de diferentes autores sobre lean Manufacturing donde detallan que para los resultados favorables optan por implementar el mapa de valor para establecer los criterios de la construcción de VSM actual, como herramientas operativas agrupa las más esenciales como 5S para crear una cultura responsable y disciplinada, SMED para una preparación rápida y eficaz de máquinas centrándose en la reducción de tiempo y mejorando la productividad.

De la misma manera, en el artículo científico de Islamia (2017, pp. 41-44) titulado, "*Implementation of Lean Manufacturing System for Successful Production System in Manufacturing Industries*" la cual fue realizado en la India con la necesidad de investigar las necesidades de dichas empresa, por otro lado la fabricación va de la mano de la economía por ellos se tiene que reducir costos de fabricación, en las mejoras operacionales de aplicación nos da una reducción del 90% en tiempos de entregas, 80% en reducción de trabajos en procesos de inventarios, en el aumento de la productividad nos da un 50%, un 75% de la utilización de espacios y un 80% de la mejora de la calidad para las mejoras administrativas nos da una reducción de errores en procesamiento de pedidos, se mejora en el tiempo de rendimiento en entregas, desarrollo de proveedores y relación como también una mejora en la rentabilidad.

Así también en el artículo científica de Borges López, Freitas y Sousa (2015, pp. 121-122) titulado, "*Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries*" "evaluaron los principales métodos de implementación de

diferentes autores que escriben sobre lean Manufacturing identificando las 14 prácticas más usadas a través de una matriz comparativa, con lo cual se diseñó la metodología de implementación para empresas pequeñas y por personas con poca experiencia. Se planteó una metodología flexible de implementación de lean Manufacturing dirigido a empresas industriales, que partió de los modelos teóricos existentes.

De esta manera el artículo de Vargas, Muratalla y Jiménez (2014, pp. 154 – 169) titulado “*Steadiness approach and change approach in perspective of industrial engineer*” examinaron los resultados obtenidos tras la implementación de herramientas Lean Manufacturing en la mejora continua y la optimización de un sistema de producción; donde se muestran cambios obtenidos en distintas empresas con las herramientas utilizadas, usando para ello diferentes métodos de investigación, como la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. Los cuales resaltan la eficiencia de esta herramienta comprobando su validez y eficacia.

Es importante evaluar el grado de implementación de Lean Manufacturing en sus respectivos procesos productivos para ello en este artículo de Arrieta, Botero y Romano (2013, pp. 142 – 151) titulado “*Benchmarking about Lean Manufacturing in the Textile Sector in Medellin*” Donde se aplicó en las empresas que fabrican blue Jeans y camisas tipo polo. Este sector industrial que tiene un alto crecimiento en la ciudad de Medellín está muy desarrollado y es uno de los más dinámicos de la industria, por lo tanto, es de mucho interés su evaluación.

Del mismo modo en el artículo científico de Priya y Britalen (2018, pp. 2 - 9) titulado “*Achieving Excellence In Lean Manufacturing*” indica dice que Lean Manufacturing juega un papel necesario para todas las industrias en la actualidad teniendo como objetivo la aplicación de los diferentes métodos de calidad contribuyendo a mejorar su productividad y competitividad para ir teniendo una mejora continua , así mismo en el artículo de Sanders , Elangeswaran (2016, p.57) titulado “*Industry 4.0 Implies Lean Manufacturing: Research Activities in Industry 4.0 Function as Enablers for Lean Manufacturing*” que Lean es ampliamente como una metodología potencial para mejorar la productividad y la disminución de los costos en las organizaciones de fabricación. La industria 4.0

hace que una fábrica sea inteligente al aplicar las tecnologías avanzadas sistemas de información y comunicación y tecnologías orientadas al futuro.

Del mismo modo en este artículo, Borges y Freitas (2015, p.1) titulado *“Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries”* Nos hace referencia sobre sus principios de las herramientas de lean Manufacturing en las empresas industriales teniendo éxito en sus aplicaciones, para ello se aplicó a dos empresas industriales de bebidas y comidas mejorando la flexibilidad en la reducción de tiempos de entrega.

Lean Manufacturing fue desarrollada por Toyota Japón y actualmente lo utiliza todas las empresas con el fin de la minimización los desechos y aumentar su producción mediante la mejora continua siendo de importante para mejorar los tiempos de entrega al cliente (Dave, 2015, pp.532-535). Por lo tanto, mediante la aplicación de Lean se desarrolla con el fin de maximizar la utilización de recursos mediante la eliminación de los desechos (Sundar y Sathee, 2014, pp. 185 – 187). Por otra parte, existen desperdicios que son conocidos como Muda clasificándose en siete, para su eliminación existe la metodología de Lean Manufacturing que tiene como objetivo la identificación y eliminación de la muda que no dan valor agregado a la producción e ir teniendo una mejora continua en sus procesos (Gutiérrez, 2014, pp. 129-140).

Los siete desperdicios son el transporte, inventario, movimiento, tiempo muerto, sobre producción, demasiados procesos, y defectos que son todos los que agotan los recursos y el tiempo teniendo baja su productividad (Hernández y Vizán, 2013, pp. 36-75).

JIT también conocido como justo a tiempo es uno de los más importantes pilares de Lean el cual consiste en la entrega de productos o materia prima en los tiempos ya acordados (Madariaga, 2013, pp. 76-96). Del mismo modo su objetivo principal es llevar la materia prima a tiempo para así cubrir la demanda del mercado, esto conllevando a la satisfacción de los clientes mediante una buena productividad y generar más rentabilidad (King, 2019, p.241).

Otra de las herramientas es POKA – YOKE la cual pretende buscar la eliminación y evitar las equivocaciones que puedan darse durante el proceso de fabricación a través de la mano de obra o maquinaria, siendo un método de inspecciones

donde se puede obtener un 100% evitado los errores humanos que se puedan convertirse en defectos y generen más gasto (Madariaga, 2013, p.221) así mismo lo señala en el artículo de Thareja, Priyavrat (2016 pp. 2-5) que Poka Yoke es una herramienta para eliminar los errores o cero defectos siendo su creador el ingeniero Japonés Shingeo Shingo quien fue un líder en la práctica de la aplicación de Manufacturing en los Sistema de control en Producción de Toyota (Thareja, 2016 , pp.5-8).

Del mismo modo se encuentra la metodología SMED que se implementó en Toyota para poder lograr un mejor desarrollo entre los procesos de producción de la metodología Justo a tiempo, con esto se puede logra minimizar los inventarios existentes en los lotes para ello la metodología nos habla de acorta el tiempo de intercambios de piezas, otorgando a las empresas mayores beneficios en sus procesos de producción e innovación de productos nuevos (Madariaga, 2019, pp. 138-143). Por ello se presenta el artículo de Costa, Bragança, Sousa y Alves (2013, pp. 23-27) titulado *“An industrial application of the smed methodology”* Sustenta que el SMED es una herramienta que apoya a las organizaciones en la reducción de los tiempos de configuración y en la eliminación de los desechos identificados en las operaciones de cambio.

Otra de las herramientas son las 5's que fue desarrollada por las empresas de Japón, esta famosa herramienta se ha venido aplicando a lo largo de la historia a las empresas con metas de desarrollo constante, logrando mantener un orden, limpieza en sus organizaciones para tener como resultado una mejor productividad, calidad y competitividad. La metodología de 5s responde a los siguientes conceptos: SEIRI(organización) tiene el objetivó identificar y separar los materiales que son innecesarios y deshaciéndose lo que no nos sirve, SEITON(orden) consiste en poner en orden en toda la organización, SEISO (limpieza) tener y mantener limpios los ambientes de trabajo, SEIKETSU (estandarizar) consiste en estandarizar las tres “S” anteriores, SHITSUKE (disciplina y habito) consiste en tener una mejora continua cumpliendo todas las normas dadas e ir alcanzando una autodisciplina (Jaume,2016 ,pp. 1043-1054).

Es importante señalar que toda empresa busca ser más productiva y rentable para ello existe la productividad parcial como el señalizador de medición del

volumen o las cantidades producidas es decir señala todo lo producido por el sistema que viene hacer las salidas entre los recursos que va hacer utilizados que se refiere a los insumos o entradas (Toro, 2016, pp. 265-285). Así mismo la productividad es la conexión entre los resultados y el tiempo que demora en realizar el producto, cuando menor es el tiempo que demora el producto mejor es el sistema de producción así mismo la productividad tiene relación entre la cantidad y las calidades del producto o servicios y las cantidades de los recursos usados para poder producir (Mohnen, 2016, pp.2-4).

Además, en el artículo de Padilla, Lillian (2014, pp.64-69) titulado “*Lean Manufacturing manufactura*” que la productividad es un tema muy estudiado y aplicado en las empresas manufactureras, ya sea que fabriquen un producto o que entreguen un servicio. Del mismo modo la productividad es como factor crucial que mide su realidad financiera en toda la gestión empresarial donde se desea evaluar relativamente, la medición de un factor productivo o a su vez de varios de estos se logra con la determinación de bienes que incrementar determinadas mejoras (Medianero, 2016, pp.71-79).

### III. METODOLOGÍA

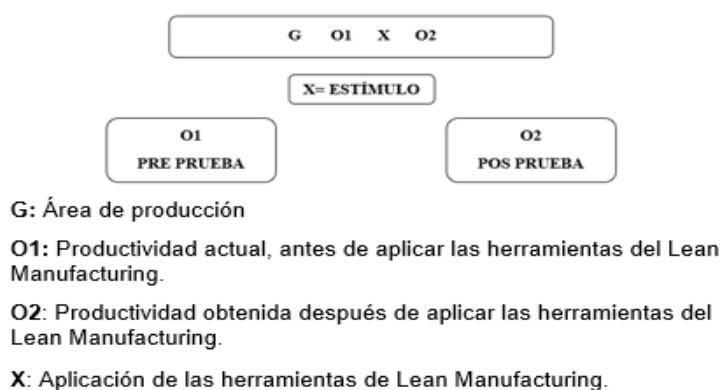
#### 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

##### Tipo de investigación:

Según CONCYTEC es aplicada porque se tratarán temas teóricos de conocimientos sobre las herramientas de calidad aplicándolos para resolver problemas de la investigación dentro de la empresa para mejorar su productividad (Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, 2019).

##### Diseño de investigación:

El método de investigación es Pre experimental porque estimula al sistema productivo mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para medir el efecto de la mejora de la productividad de la empresa de calzado Mariel S.A.C atreves de la Pre Test y Post Test.



#### 3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Lean Manufacturing (variable independiente cuantitativa) Es un conocimiento que tiene como objetivó mejorar y optimizar los sistemas de producción concentrando e identificándolos para eliminar cualquier tipo de merma o desperdicios teniendo en cuenta que son todos las actividades y procesos que utilizan más recursos de lo necesario para así ir teniendo una mejora continuar mejorando la productividad (Fernandez, 2014, p.10).

Productividad (variable dependiente cuantitativa) La productividad hace referencia al nivel del rendimiento que son utilizados en los recursos posibles



para lograr las metas planeadas de otra manera también son los resultados que se logran de los procesos por lo tanto si se utiliza bien los recursos llega a mejorar la productividad (Gutiérrez, 2014, p. 20).

### 3.3. POBLACIÓN (Criterios de selección), MUESTRA, MUESTREO.

#### 3.3.1. POBLACIÓN

La población está constituida por todas actividades del proceso de fabricación de calzado para dama con distintos productos como sandalias, valerianas, zapatos de vestir, botas, botines y sus respectivos modelos estacionales.

- **Criterios de inclusión:** Los procesos, actividades totales y trabajadores de la empresa de calzados Mariel S.A.C, Trujillo-Perú, durante el año 2020.
- **Criterios de exclusión:** Personas externas que no pertenecen a la organización.

#### 3.3.2. MUESTRA

La muestra son todas las actividades del proceso de fabricación del tipo de modelo de calzado de los botines teniendo mayor demanda en la temporada, el marco muestral es el área de producción, siendo su unidad de análisis cada una de las actividades que constituyen el proceso fabricación.

#### 3.3.3. MUESTREO

El tipo de muestreo es no probabilístico por conveniencia ya que es accesible para el estudio.

### 3.4. TÉCNICAS Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Para cumplir los objetivos específicos que vamos a realizar, empezando a ejecutar algunas técnicas e instrumentos que muestran en la siguiente tabla:

*Tabla A 1: Técnicas e Instrumentos*

FASE DE ESTUDIO	FUENTES DE INFORMACIÓN/ INFORMANTES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	TRATAMIENTO/ PROCESO	RESULTADOS ESPERADOS
-----------------	-------------------------------------	----------	--------------	----------------------	----------------------

<p>Diagnostico situacional y la limitación referente a la productividad en la empresa MARIEL S.A.C</p>	Gerente	<p>Análisis Documental:</p> <p>Encuesta</p>	Cuestionario	Extracción de información	Se realizará el diagnóstico previo de la productividad.
	Libros	<p>Análisis Documental:</p> <p>Diseño de distribución de planta</p>	Elaboración plana de distribuciones de la planta	Extracción de información	Concluir si la empresa se encuentra limitada por su mala distribución.
<p>Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad en la empresa MARIEL S.A.C</p>	Libros	<p>Análisis Documental:</p> <p>Observación directa</p>	Elaboración de DAP	Análisis de información	Una vez identificado los procesos se aplican las respectivas herramientas de Lean Manufacturing.
<p>Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa</p>	Libros	<p>Análisis Documental:</p> <p>Aplicación Lean Manufacturing</p>	<p>5S</p> <p>(CHEK LIST)</p> <p>(Capacitaciones)</p>	Análisis de información	Identificar el nivel de cumplimiento de la metodología
			<p>POKA YOKE</p> <p>(formato de plan de acción)</p>	Análisis de información	Identificar los errores más comunes que se da durante el proceso de fabricación
			<p>SMED (ficha de recolección del tiempo durante el proceso de fabricación)</p>	Análisis de información	Identificar qué proceso causa más demora y eliminar tiempos muertos
<p>Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing</p>	Autores	Análisis de productividad	<p>Relación</p> <p>Costo producción-costos materia prima</p> <p>Costo producción-costos horas hombre</p>		Conocer cuál es el porcentaje de cambio después de la aplicación

de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C				Análisis de información	de las herramientas
--	--	--	--	----------------------------	------------------------

*Fuente:* Elaboración propia

### 3.5. PROCEDIMIENTOS

Para desarrollar cada uno de los objetivos específicos plasmados se explicará detalladamente los procedimientos para lograr la aplicación de todos ellos:

La empresa calzados Mariel SAC nos permitió realizar nuestro trabajo de investigación aplicando las herramientas de Lean Manufacturing (ver anexo D3) por ello para determinar las condiciones actuales que se encuentre la empresa calzados MARIEL S.A.C se obtuvo los datos sobre los materia prima y la producción respecto a la fabricación del calzado de las botines mediante la observación así mismo de la información se sacó sobre la data que contaba la empresa teniendo en cuenta de forma detallada las cantidades utilizadas para la producción por último se aplicó las fórmulas de la productividad teniendo como resultado cual es el nivel de rendimiento en la empresa para luego hacer uso de las aplicaciones de las herramientas de calidad y poder comparar la productividad de un antes y después por ello respondiendo al primer objetivo de cuáles son los factores que limitan a el proceso productivo se hizo una encuesta (Ver Anexo Instrumento C6: Cuestionario referente a la productividad) al Gerente general conociendo más sobre el proceso de fabricación y poder conocer los problemas que afronta la empresa también se hizo el diseño actual de toda la distribución de la planta para ver las áreas que causan demora en el proceso productivo(Ver Anexo B1 Plano de distribución de la empresa) con la información se pudo hacer el diagrama de Ishikawa causa – efecto (Ver Anexo B2 Diagrama de Causa-Efecto Inicial Empresa Calzados Mariel S. A.). Se realizo en DOP (Ver Anexo Instrumento C1: Diagrama de operaciones del proceso) registrando la información de cada proceso que se da así mismo mostrando las operaciones e inspecciones efectuadas durante todo el proceso de producción del calzado como segundo punto se hizo el registro de datos en las hojas de registro del DAP (Ver Anexo Instrumento C2: Diagrama de actividades del proceso.) me mediante la observación y un cronometro para saber cada una de las actividades

que se dan en los distintos procesos y conocer el cuello de botella como último punto se aplicó un estudio de tiempos mediante una ficha de recolección de datos (Ver Anexo Instrumento C3: Hoja de registro de tiempo) para determinar el tiempo promedio en la que se emplea para la fabricación a través de observación y ayudado de un cronometro y lapicero para anotar los tiempos obtenidos.

Para las 5 s para ver cómo se encuentra la empresa en temas de orden y limpieza se aplicó un Check List (Ver Anexo Instrumento C4: Metodología de las 5'S) luego se realizaron cuatro capacitaciones y la aplicación de las 5 s para luego volver a utilizar el Check list conociendo la mejora de la metodología en la empresa así mismo SMED se aplicó una ficha de recolección de tiempos a través de la observación y cronómetros para conocer el tiempo que se invierte con la finalidad de reducir tiempos innecesarios y por último POKA YOKE aplicación de un DAP y un formato plan de acción (Ver Anexo Instrumento C5: Formato de plan de acción POKA YOKE) para apuntar los errores más comunes que se dan en el proceso de fabricación y se obtuvo la minimización de errores más comunes.

### **3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS**

En la recolección de los datos se utilizará las herramientas propuestas con la finalidad del manejo de las variables de la investigación, para ello se basará en la tabulación de datos en tablas de frecuencia como también la representación de gráficos de barras según los resultados obtenidos de la empresa.

Por conveniencia para ello se utilizará un programa estadístico SPSS poniendo todos los datos en donde se identificará la normalidad de estos y su diferencia, para ello se obtendrá a través del método Kolmogorov - Smirnov, se aplicará como prueba de hipótesis la t-Student ya que nuestros datos son paramétricos porque viene de una distribución normal.

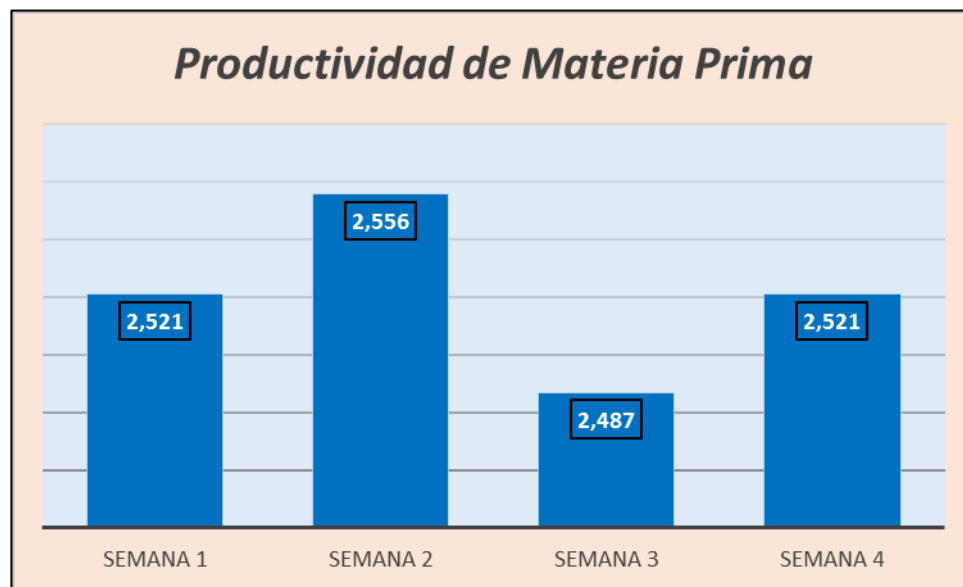
### **3.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Los investigadores tienen como finalidad respetar la prioridad intelectual, respetando tanto los lineamientos base que nos solicita la Universidad Cesar Vallejo, así mismo todos los datos brindados por la empresa de la misma manera nos comprometemos a dar a conocer los resultados alcanzados

#### IV. RESULTADOS

##### 4.1 Realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad.

###### 1. Productividad respecto al costo Materia prima utilizada.

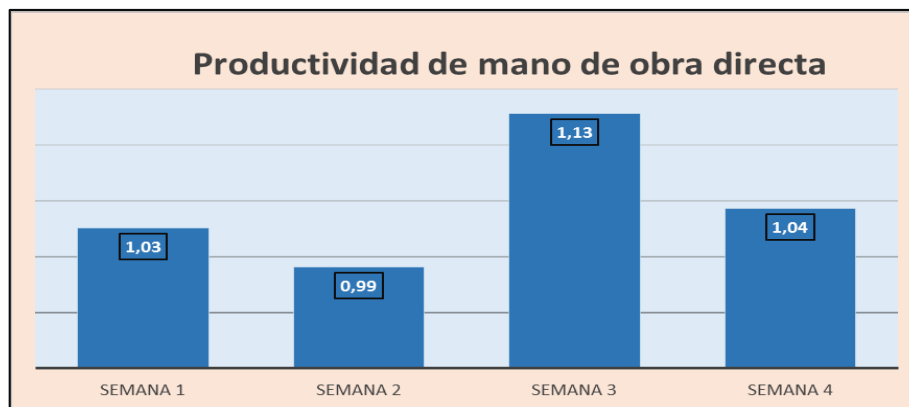


*Figura 01. Productividad de M.P*  
*Fuente Tabla A07, A08, A09, A10*

###### Interpretación:

El grafico nos muestra que está dividido en cuatro semanas teniendo una producción de S/. 2,521 la primera semana con 10 docenas, S/. 2,556 la segunda semana con 11 docenas, S/. 2,487 la tercera semana con 9 docenas y S/. 2,521 la cuarta semana con 10 docena donde se puede apreciar los porcentajes de productividad de cada semana.

## 2. Productividad respecto al costo de mano de obra (4semanas)

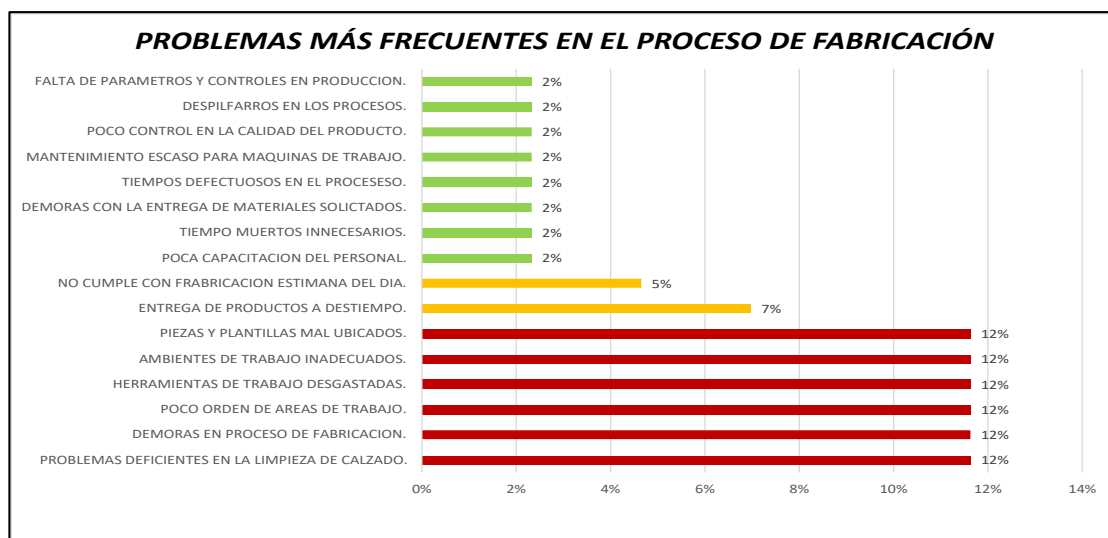


*Figura 02 Productividad de M.P*  
*Fuente Tabla A20.*

### Interpretación:

En el grafico nos muestra la productividad que estuvo dividida en cuatro semanas teniendo una variación de la primera semana 1,03 pares /hora hombre en la segunda semana 0,99 pares/hora hombre en la tercera semana 1,13 pares /hora hombres y la cuarta semana 1,04 pares / hora teniendo estas variaciones de producción durante un mes.

## 3. Problemas más frecuentes en el proceso de fabricación



*Figura 03 Problemas más frecuentes en el proceso de fabricación*  
*Fuente: Tabla A20.*

### Interpretación:

En la figura 3 se puede apreciar los problemas más comunes que se dan en durante el proceso de fabricación teniendo mayor porcentaje siete de ella como problemas deficientes en el proceso de calzado, demoras en el proceso de fabricación, poco orden en las áreas de trabajo, herramientas de trabajo desgastadas, ambientes de trabajo inadecuado, y piezas y plantillas mal ubicadas todas ellas con un 12% y a causa de ello también está la entrega de productos a destiempo con un 7%.

#### 4.2 Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.

<b>PROBLEMAS</b>	<b>MOTIVO</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
<i>Área donde se trabaja esta desordenado</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de responsabilidad.</li><li>• Mala distribución en el área de trabajo.</li></ul>	<b>5 S</b>
<i>Mala limpieza en el calzado</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de limpieza en el lugar de trabajo.</li><li>• Demasiado pegamento en los zapatos.</li></ul>	<b>5 S</b>
<i>Retrasos en el proceso</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelo inapropiado de labor.</li><li>• Demasiados desplazamientos repetitivos.</li><li>• Falta de orden en la zona trabajo.</li><li>• Falta de compromiso.</li></ul>	<b>SMED</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Posiciones ergonómicas no adecuadas.</li></ul>	

<i>Inadecuados ambientes de labor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entrega de los materiales faltantes.</i></li> <li>• <i>Estandarización de procesos no definidos.</i></li> <li>• <i>Suciedad en el lugar de trabajo.</i></li> </ul>	<b>5 S</b>
<i>Retrasos en las entregas de los productos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Falta de compromiso.</i></li> <li>• <i>Los materiales no son entregados a tiempo.</i></li> <li>• <i>Falta de supervisión por parte del jefe.</i></li> <li>• <i>Falta de comunicación entre los trabajadores.</i></li> </ul>	<b>POKA YOKE</b>
<i>Elaboración de productos defectuosos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Falta de supervisión.</i></li> <li>• <i>Suciedad en la zona de trabajo.</i></li> </ul>	<b>5 S</b>

Tabla 41 Clasificación de las herramientas de calidad



#### 4.3 Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.

##### 1. Aplicación de la metodología 5s

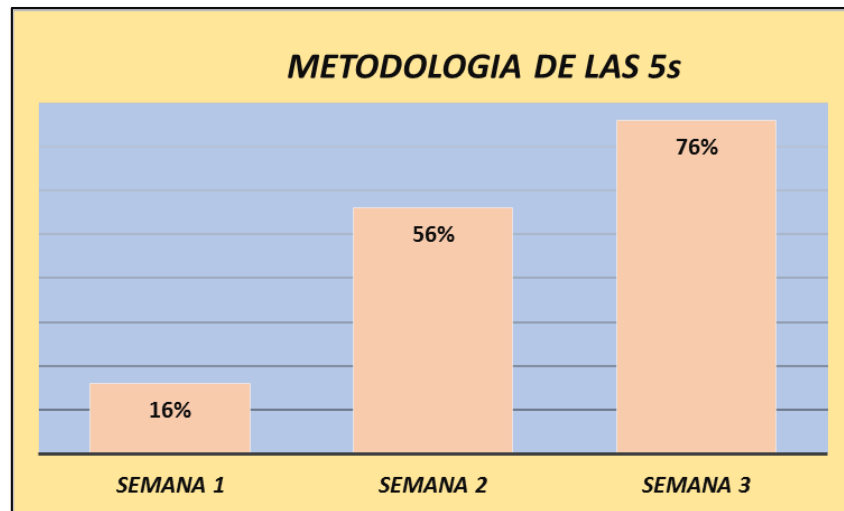


Figura 04 metodología 5s  
Fuente Tabla A20.

##### Interpretación:

En temas de limpieza y orden la empresa calzados Mariel S.A.C inicialmente se aplicó un Check list mediante observación directa teniendo un 16%, se capacito al personal sobre la importancia de las 5s en un área de producción, se aplicó un Check list intermedio que subió a un 56% y finalmente se aplicó el ultimo Check list llegando a un 76% así mismo mejorando un 60% en temas referentes a orden y limpieza.

##### 2. Aplicación de la metodología POKA YOKE:

- El área de cortado y armado antes de la implementación.

##### ANTES

	PIEZAS	PIEZAS DEFECTUOSAS	% DE ERROR POR PIEZAS PRODUCIDAS	
CORTADO	24	10	0.42	42%
ARMADO	24	4	0.17	17%

### Interpretación:

Existe un 42% de errores de piezas defectuosas en el área de cortado y un 17% en el área de armado, de la fabricación de botines, los cuales se dé por diversas causas como lo es el desgaste de los moldes o por el descuido del operario

- **El área de cortado y armado después de la implementación**  
**DESPUES**

	PIEZAS	PIEZAS DEFECTUOSAS	% DE ERROR POR PIEZAS PRODUCIDAS	
CORTADO	24	0	0.00	0%
ARMADO	24	0	0.00	0%

### Interpretación:

Podemos observar que luego de la implementación de los moldes de lata se redujo el porcentaje de errores a 0%, por ende, a su vez se redujo el tiempo de proceso en las 2 áreas teniendo que evitar un reproceso innecesario.

### 3. Aplicación de la metodología SMED

- **Área de armado**

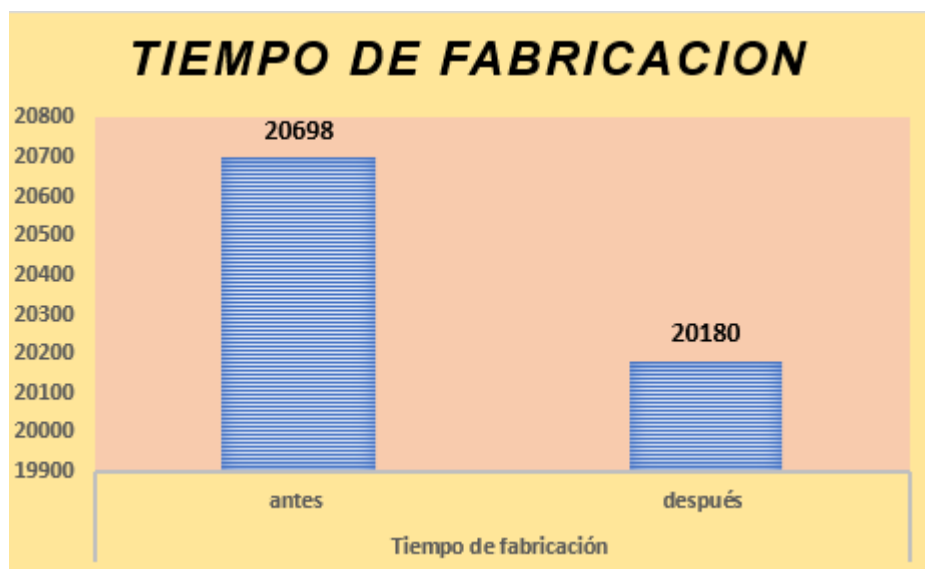


Figura 05 tiempos de fabricación de botines por par  
Fuente: elaboración propia.

### Interpretación:

Para la fabricación por decena de botines se invertía un tiempo 20698 de segundos y después de la implementación de la metodología se obtuvo un tiempo de 20180 segundos.

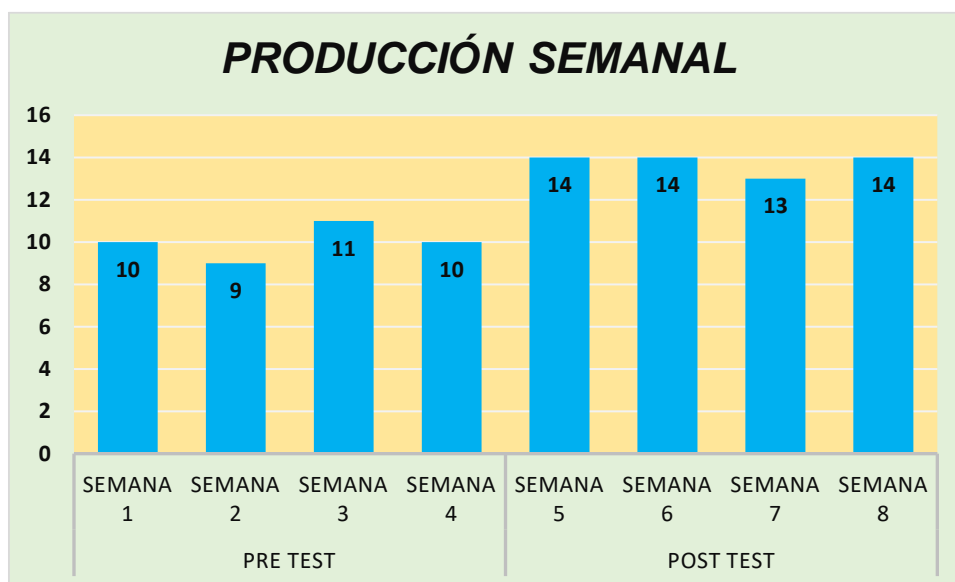
$$\text{porcentaje de mejora} = \frac{(20698 - 20180)}{20698} * 100\% = 3\%$$

### Interpretación:

Para la fabricación por docena de botines se aplicó la formula dándonos un 3% de mejora en tiempos.

## 4.4 Medición de la productividad después de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing

### 1. Producción semanal

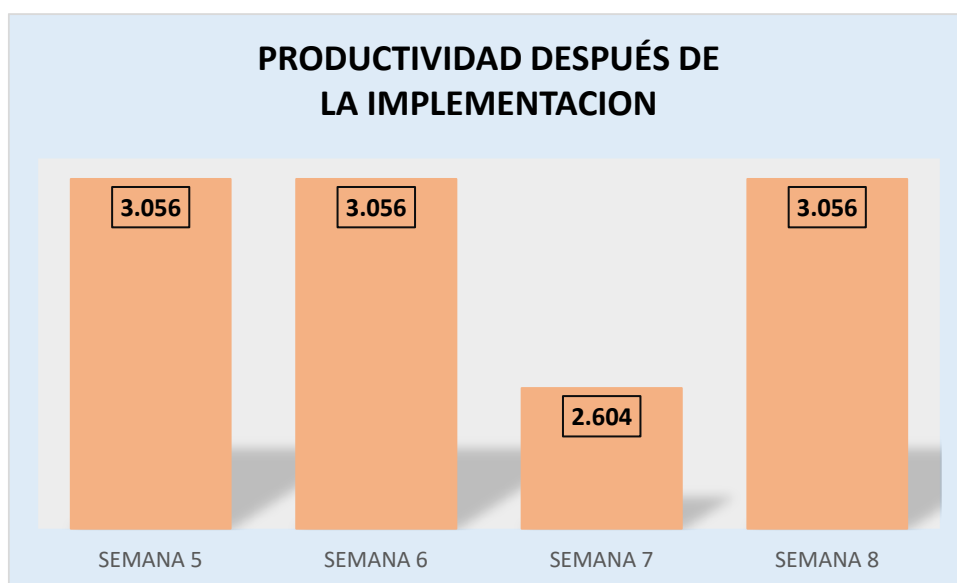


*Figura 07: Producción semanal*  
*Fuente Tabla A07, A08, A09, A10*

### Interpretación:

Se evaluó la producción en 8 semanas las primeras cuatro semanas en un pre test dando como resultado semana uno 10 docenas semana dos 9 docenas semana tres 11 docenas y semana cuatro 10 docenas y las siguientes cuatro semanas se evaluó después de la implementación de las herramientas de lean Manufacturing dando como resultado la semana cinco 14 docenas , semana seis con 14 docenas , semana siete con 13 docenas y semana ocho con 14 docenas dando notablemente una mejora en la producción de la empresa calzados Mariel S.A.C.

### 2. Productividad después de la implementación

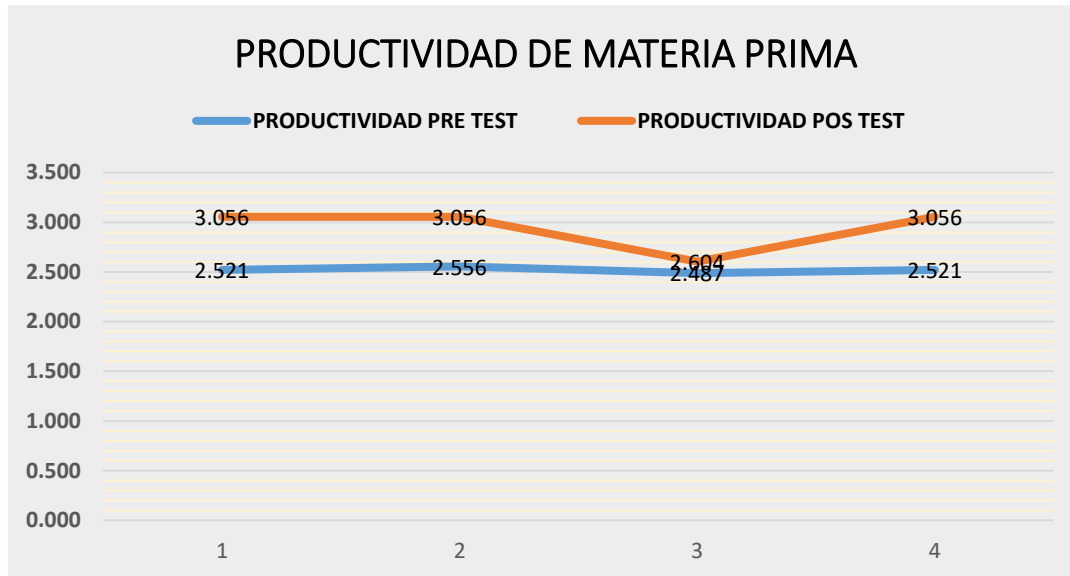


*Figura 08: Productividad de M.P*  
*Fuente Tabla A07, A08, A09, A10*

### Interpretación:

El grafico nos muestra está dividido en cuatro semanas teniendo una producción de 3,056 la quinta semana con 14 docenas 3,056 la sexta semana con 14 docenas, 2,604 la séptima semana con 13 docenas y 3,056 la octava semana con 14 docena donde se puede apreciar los porcentajes de productividad de cada semana.

### 3. Resumen de la productividad en el pre test y post test



*Figura 09: Resumen de la Productividad de M.P durante ocho semanas*  
*Fuente Tabla A07, A08, A09, A10*

PRE TEST	POST TEST	MEJORA
2.521	3.056	0.535
2.556	3.056	0.500
2.487	2.604	0.117
2.521	3.056	0.535

#### Interpretación:

En la Figura 09: Resumen de la Productividad de M.P durante ocho semanas nos muestra las productividades antes de la aplicación de lean Manufacturing teniendo como resultados una teniendo una producción de 2,521 la primera semana con 10 docenas, 2,556 la segunda semana con 11 docenas , 2,487 la tercera semana con 9 docenas y 2,521 la cuarta semana con 10 docena y también se determinó la productividad ya con la mejora teniendo como resultados una producción de 3,056 la quinta semana con 14 docenas, 3,056 la sexta semana con 14 docenas, 2,604 la séptima semana con 13 docenas y 3,056 la octava semana con 14 docena teniendo un 17% de mejora en la productividad de materia prima.

#### 4. Producción respecto al tiempo estándar.

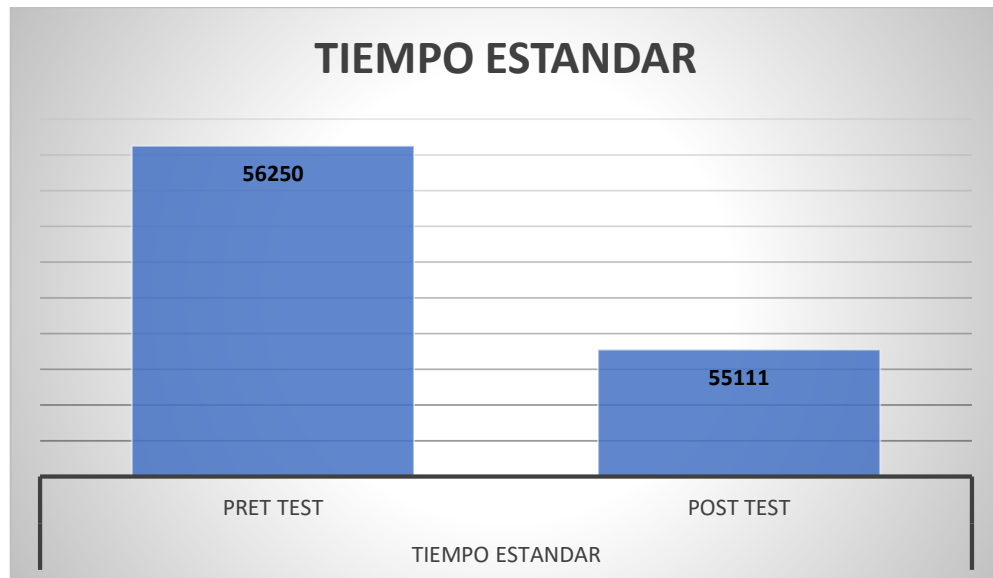


Figura 10: Resumen del tiempo estándar antes y después

#### Interpretación:

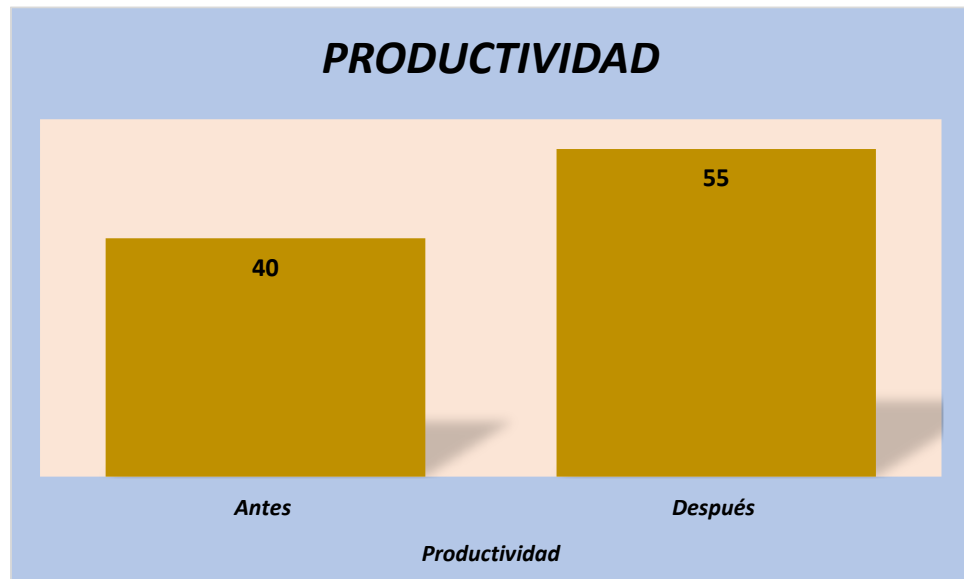
En la figura 10 se puede apreciar los tiempos estándares que se da en todo el proceso de fabricación de los botones teniendo antes de la aplicación de las herramientas un tiempo de 56250 segundos convirtiendolos en 937 minutos y después de la mejora obtuvimos 55111 segundos convirtiendolos en 919 minutos teniendo una desminucion de tiempo de 19 minutos.

$$= \left( \frac{\text{productividad después de la mejora} - \text{productividad antes de la mejora}}{\text{productividad antes de la mejora}} \right) * 100$$

$$\% \text{ de mejora} = \left( \frac{56250 - 55111}{56250} \right) * 100\% = 2\%$$

La productividad se aumentó en un 2%

## 5. Mejora de la productividad en la empresa calzados Mariel S.A.C



*Figura 10: Resumen la productividad antes y después de la productividad.*

$$\text{porcentaje de mejora} = \frac{55 - 40}{40} * 100\% = 37.5\%$$

La productividad antes de la implementación se da en 4 semanas teniendo 40 docenas y después de la implementación se obtiene 55 docenas teniendo un porcentaje de mejora en un 37.5%.

## PRUEBAS ESTADÍSTICAS:

### Definición de Variables:

$PALMECM_A$  = Productividad antes de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C

$PALMECM_D$  = Productividad después de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C

### Hipótesis Estadística:

$H_0$  = La productividad antes de la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing, **es mayor o igual**, a la productividad después de la aplicación de lean Manufacturing.

$$H_0 = PALMECM_A - PALMECM_D \geq 0$$

$H_1$  = La productividad antes de la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing, **es menor**, a la productividad después de la aplicación de lean Manufacturing.

$$H_1 = PALMECM_A - PALMECM_D < 0$$

### Nivel de Significancia

Para la prueba de hipótesis se utilizó el 5% de nivel de significancia. Por lo tanto, el nivel de confianza viene a ser  $(1 - \alpha = 0.95)$ , la cual corresponderá a un 95%.

### Resultados de Pre-Test y Post-Test

Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.
,630	4	,001

Figura\_01: Prueba de normalidad



## Estadígrafo de Constante

Los resultados de los datos obtenidos, podemos concluir que los datos siguen una distribución normal, por tal motivo se empleó la comprobación paramétrica, utilizando la prueba T-Student

- $PALMECM_A$  = productividad antes de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C

SEMANAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Productividad	10	9	11	10

- $PALMECM_D$  = productividad después de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C

SEMANAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Productividad	14	14	12	13

Prueba de rangos de T-Student

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	PreTest & PostTest	4	,853	,147

*Figura\_02: Correlaciones de muestras emparejadas*

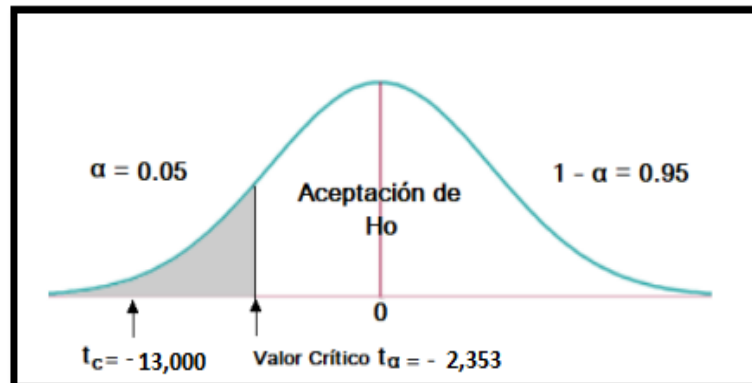
Fuente: IBM SPSS STATISTICS V24

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PreTest	10,00	4	,816	,408
	PostTest	13,25	4	,957	,479

*Figura\_03: Estadísticas de muestras emparejadas*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	PreTest- PostTest	-3,250	,500	,250	-4,046	-2,454	-13,000	3	,001

Figura\_04: Zona de Aceptación y rechazo



Figura\_05: Prueba de muestras emparejadas

Siendo el valor obtenido para  $t = -13,000$  y este siendo mayor al nivel de significancia de 0.05 ( $13,000 > 2,353$ ). Entonces se aprueba la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

	Productividad Pre test	Productividad PostTest	Mejora
Promedio	2.521	2.628	4%

Figura\_06: Resultados de datos obtenidos

## Conclusión

Como se observa en la Figura 04: Zona de Aceptación y rechazo , con la prueba de T-Student, el valor obtenido de  $p$  es menor a 0.05, por lo cual se rechaza la  $H_0$  y se optó por aceptar la  $H_1$  “La productividad antes de la aplicación de las herramientas de lean Manufacturing, es menor, a la productividad después de la aplicación de lean Manufacturing.”, con un error de 5%.

Asimismo, como se puede observar en la Figura 06: Resultados de datos obtenidos , el promedio de la productividad antes de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C, es de 2.521, y el promedio de la productividad después de la aplicación de lean Manufacturing a la empresa de calzados Mariel S.A.C, es de 2628, de la cual se observa una diferencia significativa de mejora del 4%.

## **V. DISCUSIÓN**

Para hallar la productividad actual de la empresa se realizó una evaluación del estado en que se encuentra, donde se obtuvo como resultado tiempos excedentes al tiempo requerido para cada actividad que se desarrolla, así mismo como Heredia (2017) también se aplicó un DOP identificando demoras en los procesos, desorden y desperdicios en las áreas de trabajo y errores en el momento de producción como lo menciona Reyes (2017) en su investigación. Una vez identificado estos problemas se logra identificar las herramientas las cuales se aplicaron debidamente logrando mejoras.

Luego de haber identificado con la evaluación el estado actual de la empresa, se realiza la identificación de las herramientas las cuales se aplicarán para mejorar la productividad como lo menciona Islamia (2017) donde nos dice que para lograr una correcta aplicación de Lean Manufacturing es necesario una correcta investigación de las empresas para una posterior mejora con las herramientas a aplicar donde se logra estar de acuerdo con lo dicho por autor ya mencionado.

La aplicación de las 5's logro generar un cambio significativo en todas las áreas del proceso de fabricación de calzado obteniendo un incremento del 60%, donde se puede observar en la semana 1 se obtuvo un 16% esto demostró que aun el personal de la empresa estaba algo negativo a las indicaciones realizada en la primera capacitación, para la semana 2 se demostró una mejora muchos satisfactorio obteniendo un 56% donde el personal se vio muchas más comprometido con la aplicación de la metodología, para la semana 3 la implementación fue mucho más evidente donde ya se logra un 76% logrando mejora en las áreas de trabajo como lo menciona Rios (2018). Estos resultados corroboran lo ya mencionado por Rajadell (2011) que señala que la implementación de las 5S se logra con el involucramiento del personal de trabajo, generando así contar con un lugar de trabajo limpio y ordenado.

En la aplicación de Poka Yoke se logró identificar un 42% de existencias de errores de piezas en el área de cortado y un 17% en el área de armado, para ello con la aplicación y uso de moldes de lata se redujo un 0% los errores existentes evitando un reproceso innecesario como realizo Vásquez (2018). Esta técnica de Poka Yoke busca la eliminación y evitar las equivocaciones como lo

menciona Madariaga (2019) el cual menciona que nos ayuda a facilitar las detecciones de errores.

La implementación de SMED, nos muestra el antes de la aplicación de la metodología donde se logra identificar un tiempo total de 20698 segundos los cuales representan el tiempo que lleva elaborar las docenas de botines, después de la aplicación de método se logra ver una disminución de tiempo el cual se redujo a 20180 segundos por docena elaborados esto se puede comparar con el trabajo realizado con Degregori e Izquierdo (2019) el cual nos dice que con los tiempos obtenidos se puede ver la existencias de las demoras que existen en el proceso de elaboración y su posterior mejora.

Con la evaluación de la productividad de manera comparativa con el antes y después logrando haber aplicado las herramientas Lean Manufacturing pudimos determinar que en la productividad mano de obra se obtuvo un 47% de mejora, un 17% de mejora con la materia prima conservando las cantidades exactas que son utilizadas en la fabricación de las docenas de botas, con estos resultados damos una comparación con lo manifestado por Vásquez (2018) en cual obtuvo una mejora del 9% para la mano de obra, a lo cual observamos que en nuestra evaluación se logró una mejora más relevante la cual permite a la empresa obtener mejores resultados y lograr un mejor uso de su fuerza laboral la cual es un punto clave de la mejora.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Con la evaluación realizada en la empresa de calzados, se identificó cuatro áreas productivas en la cuales se presentó desorden en cada una de ellas, por esa razón sus productos salían con retrasos y algunos con imperfecciones y han ido perdiendo sus clientes. Al examinar todos los procesos de fabricación de botines se determinó que su tiempo estándar es de 937 en minutos así mismo se obtuvo las actividades improductivas un 33% que causan una baja productividad.
2. Se determinó las causas principales que dificultan a la productividad las cuales eran desorden de la materia prima la limpieza ineficiente de los botines, inadecuados moldes que dificultan al momento de cortar, falta de organización en los procesos y la práctica para la mejora continua., con ello se puede identificar que herramientas lean para posterior mente realizar su aplicación entre ellos son la falta de limpieza en las áreas de trabajo.
3. Se realizó la aplicación de las herramientas de calidad se aplicó la metodología de las 5s el cual se aumentó en un 60% en limpieza y orden en la zona de trabajo, así mismo se aplicó la herramienta SMED reducción en el tiempo de fabricación en un 3% por último se aplicó la metodología Poka Yoke en las áreas de cortado y armado permitiendo disminuir los errores en un 0%.
4. Se obtuvo luego de la aplicación de las herramientas de calidad que la productividad de 47% respecto al tiempo estándar que se utiliza para la fabricación de botines.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Se solicita y recomienda a la empresa de Calzado Mariel S.A.C. seguir la mejora de proceso recomendada para obtener una mayor mejora continua y lograr que esto se convierta en parte de su cultura organizacional donde tanto todos los colaboradores y gerencias estén involucrados, teniendo en cuenta los resultados del estudio y seguir con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing para que así la productividad se mantenga o aumente en el transcurso del tiempo.
- Se le plantea a la empresa que las auditorías de evaluación de 5'S sigan realizándose, con el afán de no perder el orden y la limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Se pide a la empresa de Calzado Mariel, asumir responsabilidades y compromiso en los procesos productivos del calzado, donde esta área es la pieza fundamental, involucrando a todos los colaboradores, tanto administrativo como productivo, continuar con las capacitaciones continuamente y exponiéndoles los avances ante cualquier futura implementación.
- Por ello también se recomienda a futuros ingenieros coordinar reuniones con el área Administrativa, para dar a conocer de manera detallada el plan de acción sustentada, obteniendo así conocimiento de la investigación y sirva como fuente para futuras investigaciones relacionadas al tema.

## REFERENCIAS

**GUTIÉRREZ , Humberto. 2014.** *Calidad y productividad.* Mexico : Mc Graw Hill Education, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5.

**KING, Peter. 2019.** *Lean for the process industries Dealing with complexity.* s.l. : Taylor Francis Group, 2019. 978-0-0367-02332-4.

**MARTÍ, Juan Y TORRUBIANO, Juan. 2012.** *Guía Lean Management.* México : s.n., 2012. ISBN :975386348.

**ADAM SANDERS , Chola Elangeswaran , JENS WULFSBERG. 2016.** *Industry 4.0 Implies Lean Manufacturing: Research Activities in Industry 4.0 Function as Enablers for Lean Manufacturing.* s.l. : Journal of Industrial Engineering and Management, 2016.

**AMAYA, J. 2018.** *Impacto de la importación de calzado chino en el crecimiento y rentabilidad de las mypes en el sector el calzado lima metropolitana .* Lima : Universidad Tecnológica del Perú, 2018.

**ARRIETA POSADA, Juan Gregorio ; BOTERO HERRERA, VICTORIA EUGENIA; ROMANO MARTÍNEZ, MARÍA JIMENA. 2013.** *Benchmarking about Lean Manufacturing in the Textile Sector in Medellin.* s.l. : Journal of Economics, 2013.

**BORGES LOPES, Rul ; FREITAS, Filipa; SOUSA , Ines. 2015.** *Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries.* 2015.

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICO DE CUERO Y CALZADO. 2017.** *Citeccal : Trujillo impulsa competitividad de las empresas con capacitación en el diseño de calzado.* 2017.

**SALADO ECHEVERRÍA, César Lindo; DE-BENITO-MARTÍN, Juan José; GALINDO-MELERO, Jesús. 2015.** *Aprendizaje del Lean Manufacturing mediante Minecraft: aplicación a la herramienta 5S.* s.l. : Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 2015.

**COMERCIO, DIARIO EL. 2020.** *CCL: Perú importó 43 millones.* LIMA : DIARIO EL COMERCIO, 2020. págs. <https://elcomercio.pe/economia/peru/peru-importo-43-millones-de-pares-de-calzado-por-us-410-millones-a-octubre-nndc-noticia/>.



**CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. 2019.** CONCYTEC. CONCYTEC. [En línea] Setiembre de 2019. [Citado el: 10 de Junio de 2020.] [https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento\\_renacyt\\_version\\_final.pdf](https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf).

**COSTA, Eric; BRAGANÇA, Sara; SOUSA, Rui; ALVES, Anabela. 2013.** AN INDUSTRIAL APPLICATION OF THE SMED METHODOLOGY. s.l. : Integrity, Reliability and Failure of Mechanical Systems, 2013.

**DAVE, Vikas. 2015.** Lean Manufacturing: An Approach for Waste Elimination. India : International Journal of Engineering Research & Technology, 2015.

**DEGREGORI CRUZADO, Oscar Pedro; IZQUIERDO ISLA, Wilder Reni;. 2019.** *“Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en la empresa de calzado.* Lima : Universidad Tecnológica del Perú, 2019.

**FERNANDEZ, Miguel. 2014.** *Lean Manufacturing En Español Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias.* Estados Unidos : Editorialimagen.com, 2014. 9781681272283.

**GARCIA, Alfonso. 2011.** *Productividad y Reducción de Costos.* 2ª. ed. México : Editorial Trillas, 2011. pág. pg 17. ISBN: 9786071707338.

**GUTIÉRREZ, Humberto. 2014.** *Calidad y productividad.* Mexico : Mc Graw Hill Education, 2014. ISBN: 978-607-15-1148-5.

**HAYNES, Michael. 2019.** *Productivity.* s.l. : newcastle upon tyne, 2019. 9781788213165.

**HEAD, Nick Johnstone. 2015.** *The Future of Productivity.* s.l. : Authors OECD, 2015. pág. 69. 9789264248533.

**HEREDIA SANCHEZ, Yuri Lisbeth. 2017.** *“Aplicación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Industrias de Calzado Abbielf S.A.C., comas”.* Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2017.

**HERNÁNDEZ, Juan Y VIZAN, Antonio. 2013.** *Lean Manufacturing (Conceptos, técnicas e implementación).* Madrid : Creative commons, 2013. 978-84-15061-40-3 pp. .

**HERNÁNDEZ, Juan Y VIZAN, Antonio . 2013.** *Lean Manufacturing (Conceptos, técnicas e implementación)*. Madrid : Creative commons, 2013. ISBN978-84-15061-40-3.

**ISLAMIA, Jamia Millia. 2017.** *Implementation of Lean Manufacturing System for Successful Production System in Manufacturing Industries*. India : Mohd Shoeb, 2017. págs. 14-16. ISSN 2248-9622.

**JAUME, Aldavert . 2016.** *CINCO Eses (5S) para la Mejora Continua*. Madrid : Editorial Cims Midac, 2016. ISBN: 9788484112211.

**JONES, Daniel Y WOMACK, James . 2012.** *Lean Thinking (como utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa)*. EE.UU : Universidad de Michigan, 2012. ISBN. 8498751993.

**GAVIÑO ORTIZ, Grabiela; MONTOYA AGUILAR, Mariel ; CRUZ JACOME, Williams;. 2014.** *Lean Manufacturing en lenguas extrageras..* 2014.

**LONNIE, Wilson. 2015.** *How to Implement Lean Manufacturing*. s.l. : Mcgraw Hill Book Co, 2015. 9780071835732.

**MADARIAGA , Francisco. 2013.** *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de*. s.l. : George Grantham Bain Collection, 2013. ISBN pdf: 978-84-686-2815-8.

**GEORGE GRANTHAM BAIN COLLECTION, 2013.** *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familia de productos mediante procesos discretos*. s.l. : ISBN pdf: 978-84-686-2815-8.

**MADARIAGA, Francisco. 2019.** *Lean Manufacturing (exposicion adaptada a la repiticion repititiva de familia de productos mediante procesos discretos)*. Madrid : Creative commons, 2019. pág. 138.

**MEDIANERO, David . 2016.** *Productividad Total*. 2ª.ed. Madrid : Editorial Marcombo, 2016. pág. pp.24. ISBN: 9786123044152.

**MOHNEN, Pierre. 2016.** *R&D, innovation and productivity*. s.l. : Maastricht University and UNU-MERIT, 2016. 9781282981966.

**MORALES SANDOVAL, Cristina; MASIS ARCE, Alejandro. 2014.** *Measuring value added productivity.* s.l. : Tec Empresarial, 2014.

**NOTICIAS, RPP. 2011.** *El Porvenir, el corazón de los cueros y zapatos en Trujillo.* TRUJILLO : s.n., 2011.

**PADILLA, Lillian. 2014.** *LEAN MANUFACTURING MANUFACTURA ESBELTA/AGIL.* s.l. : Revista Ingeniería Primero, 2014.

**PRIYA , Goel ; BRITALEN, Kleiner;. 2018.** *Achieving Excellence In Lean Manufacturing.* s.l. : Business Journal for Entrepreneurs, 2018.

**R.SUNDAR, A.N.BALAJI, R.M.SATHEESHKUMAR . 2014.** *A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques.* s.l. : 12th GLOBAL CONGRESS ON MANUFACTURING AND MANAGEMENT, 2014.

**REVISTA DEL CALZADO. 2019.** Anuario del sector mundial del calzado: año 2018. 2019.

**REYES MUÑOZ, Karen Andrea. 2017.** *“Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco.* PUERTO MONTE – CHILE : Universidad Austral de Chile, 2017.

**RIOS BERNUY, Edinson Eloy. 2018.** *“APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA AUMENTAR.* trujillo : UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2018.

**SALDAÑA, Patricio. 2020.** *La reactivación del sector cuero y calzado. Debido a las acciones del Gobierno para controlar la pandemia provocada por el COVID-19 la actividad de la mayoría de los sectores económicos en el país se vio obligada a parar de forma intempestiva.* 3 de junio de 2020, págs. 1-1.

**SAMANTHA, Hines. 2013.** *LANGUAGE ARTS & DISCIPLINES.* s.l. : Library & Information Science, 2013. 9781780630304.

**SANDERS Adam , ELANGESWARAN Diego. 2016.** *Industry 4.0 Implies Lean Manufacturing: Research Activities in Industry 4.0 Function as Enablers for Lean Manufacturing.* s.l. : Journal of Industrial Engineering and Management, 2016.

**SARRIA YÉPEZ, Mónica Patricia ; FONSECA VILLAMARÍN, Guillermo Alberto ; BOCANEGRA HERRERA, Claudia Cristina. 2017. *Methodological model in the implementation of lean manufacturing*. Bogotá , Colombia : Universidad EAN, 2017. ISSN 0120-8160.**

**SOCCONINI, Luis. 2019. *Lean manufacturing: Paso a Paso*. Barcelona. España : Marge Books, 2019. 9788417903039.**

**SUNDAR RODRIGO, Sathee Shkumar. 2014. *A Review on Lean Manufacturing Implementation Techniques*. USA : 12th GLOBAL CONGRESS ON MANUFACTURING AND MANAGEMENT, 2014.**

**THAREJA, Priyavrat. 2016. Poka Yoke: Poking into Mistakes for Total Quality! s.l. : Journal, OmniScience: A Multi-disciplinary, 2016, págs. 1-8.**

**STRANDHAGEN , J.; CHAN , F.;. 2018. *The link between industry 4.0 and lean Manufacturing : mapping current research and establishing a research agenda*. buer , S.;. By taylor & francis group in international : s.n., 2018. 29242940.**

**TORO LOPEZ, Francisco J. 2016. *Costo ABC y presupuesto: costeando con base en actividades*. 2a ed. Bogotá : Ecoe Ediciones, 2016. pág. Pg 129. ISBN: 978-958-771-304-6.**

**VARGAS HERNÁNDEZ, José ; MURATALLA BAUTISTA, Gabriela ; JIMÉNEZ CASTILLO, María. 2014. *Steadiness approach and change approach in perspective of industrial engineer*. 2014. 1856-8327.**

**VÁSQUEZ CARRANZA, Harold Daniel. 2018. “*APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO PRODUCTIVO, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CALZADO NOVEDADES JUDYSA*”. Trujillo : Universidad Cesar Vallejo, 2018.**

**VICENTE, Luis. 2019. *Lean Manufacturing Step by Step*. s.l. : lcg Marge, Sl, 2019. 9788417903039.**

## **DOCUMENTACIÓN:**

### **Reseña histórica**

La empresa calzados Mariel S.A.C se inició en el año 2005 en el rubro de la elaboración de calzado dando a sus clientes los mejores modelos y de calidad con el paso del tiempo la empresa ha ido teniendo una buena acogida en el mercado, aunque también vinieron consigo la competencia en los mercados. La empresa actualmente tiene problemas en sus procesos por lo cual hace que tenga una mala productividad. Actualmente calzados Mariel brinda sus productos a diferentes ciudades como Chiclayo, lima, Piura, Trujillo y Cajamarca.

### **Mano de obra directa**

Actualmente la empresa cuenta con 8 colaboradores entre ellos tenemos un cortador, dos perfiladores, tres armadores y dos alistadoras teniendo la distribución también en la siguiente tabla (Ver Tabla A 14: Cantidad de trabajadores en la empresa Calzados Mariel S.A.C).

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

La empresa calzados cuenta con cuatro procesos de fabricación quienes forman parte de los procesos productivos en calzados Mariel.

Área de cortado: es como inicia el proceso hay llegan los llores de cueros (pies2) el operario corta los cueros de acuerdo al modelo y talla que van a requerir para ello se da moldes así mismo corta las plantías y falsas.

Área de perfilado: es el proceso que se realiza con las piezas cortadas donde para ser perfilados, el operario se encarga de unirlos mediante pegamento para que después sean cocidas dándole un bonito modelo, los bordes ira de acuerdo al modelo que se armara.

Área de armado: este es el tercer proceso llegan las piezas del área de perfilado hay el operario prepara sus hormas y las colca de forma ordenada desde la talla 34 hasta la 39, colora las falsas debajo de las hormas las clava con pequeños clavos coloca pegamento en las alzas y a los cortes le ponen puntin para que endure la parte delantera , une el corte con la falsas lo pega luego lo pone las plantillan pegamento y lo pega a las falsas y lo deja un tiempo para poder sacarlo y pasarlo a la siguiente área.

Área de alistado: este es el último proceso donde la alistadora se encarga de dar los últimos retoques al calzado primero lo ordena de mayor a mejor limpia cada zapato con bencina y un cepillo para que salgan todos los residuos de pegamentos también usan las tijeras para cortar los hijos que dejó el perfilador, usa los tintes para pintar los bordes y dar un bonito detalle y finalmente lo echa un líquido brillante para ser metido en las cajas y quede producto terminado.

En la producción de la empresa calzados Mariel S.A.C se sacó semanalmente (tabla.) por ello se hizo el análisis de la productividad se tomó la producción de ocho semanas desde el veinte cuatro de agosto hasta 17 de octubre.

## **IDENTIFICANDO LOS FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCTIVIDAD**

### **Distribución de la planta actual**

En realizo una distribución de la planta (Ver Anexo B1 Plano de distribución de la empresa) donde estuvo conformada por sus distintas áreas entre ellas tenemos almacén donde se encuentra la materia prima e insumos que son utilizados para la elaboración del calzado, para luego ser llevados a las áreas que les corresponde así mismo está el área de cortado donde cortara los distintos moldes de acuerdo a los modelo que se va a fabricar , el área de perfilado donde pegan las piezas y cosen de acuerdo también al diseño que se va a fabricar , luego el área de armado donde se realiza el ensamblaje del zapado para luego ser pasado al área de alistado donde denlos últimos detalles para pasar al área final de producto terminado donde hay también van establecidas las cajas , los servicios higiénicos se encuentran al costado del área de almacén.

Se define que todas las áreas del proceso productivo tienen una distribución de acuerdo a los procesos que se realizan así mismo también hay algunos espacios que están libres y pueden ser utilizados.

### **Resultados de la entrevista a realizada al gerente general para conocer los problemas que se dan en la fabricación del calzado**

Para saber un poco más de la empresa calzados Mariel se utilizó una encuesta que estuvo conformada de ocho preguntas hacia la gerente general Maritza Viviana Solórzano (Ver Anexo Instrumento C6: Cuestionario referente a la productividad) Quien nos dio información complementaria sobre los procesos

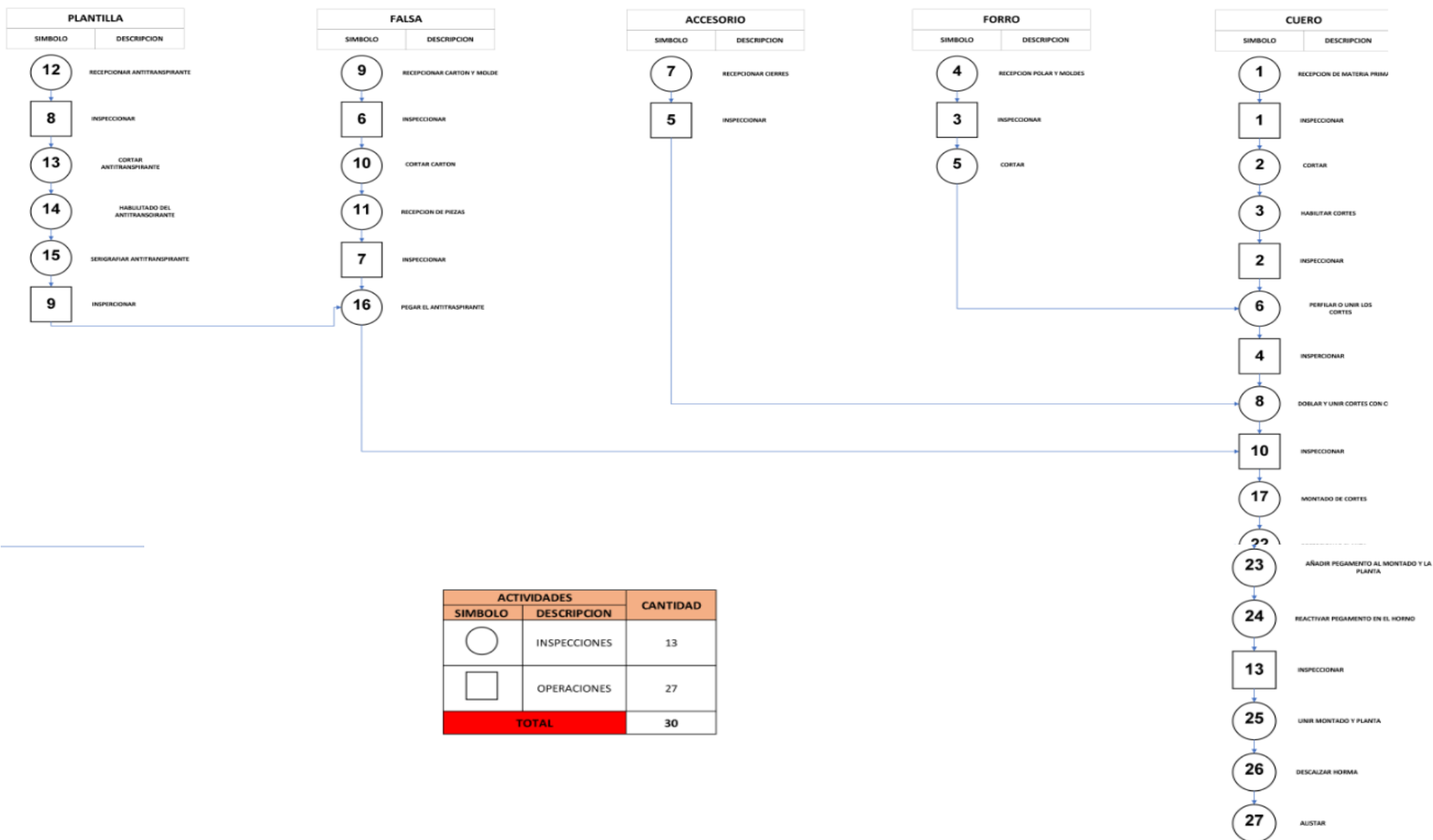
productivos y para poder ver las maneras de contribuir con el mejoramiento en sus procesos.

Hoy en día la empresa calzados Mariel cuenta con 7 colaboradores estando distribuidos en la parte de proceso en las áreas de cortado, perfilado, armado, y alistado así mismo la empresa calzados Mariel brindan los siguientes diseños para dama (Ver Anexo B8). Como principal, materia prima tenemos lo que es el cuero, las plantillas en los insumos están el PVC, jebe, bencina, disolventes, tintes de todo color, agujas, hilos y adornos.

En la actualidad Calzados Mariel tiene con cuatro máquinas dos pegadoras y dos máquinas de perfilado así mismo una de las máquinas perfiladora se encuentran no operativos es por ello que algunos trabajadores laboran en su casa, los problemas que encontramos es que el zapato que es distribuido se va con algunos detalles malos, los trabajadores son fijos ya vienen trabajando varios años hay excepto las alistadoras que cambian cada cierto tiempo, el desempeño que se da en el proceso productivo son críticos más en las áreas de cortado, armado y alistado ocasionado que no aprovechen al máximo los recursos y causen demoras en el proceso. Por otra parte, calzados Mariel siendo una empresa en la actualidad tiene cierta marginación en lo que son sus ventas ya que tiene problemas con la total limpieza de los productos, retrasos en entregas de calzados y zapatos defectuosos lo cual origina desconfianza entre sus clientes.

### **El diagrama de operaciones del proceso de fabricación de botines (DOP)**

El diagrama de operaciones nos da conocer todas las operaciones y la utilización de la maquinaria que sirven para la fabricación de los botines, los diagramas presentan 27 operaciones y 13 inspecciones. Teniendo como su principal material es el cuero sintético luego los forros que va junto al cuero también se tiene los asesores, las plantillas. Con los métodos utilizados se puede apreciar el gran desperdicio que existe en el cuero debido que cuando pasa por el área de cortado hace algunas fisuras al manipular el cuero con la chaveta manualmente. Así mismo en algunas de las operaciones utilizan maquinaria como para el área de armado usan una máquina prensadora que facilitan la disminución del proceso.





## **Diagrama de análisis de las operaciones del proceso (DAP)**

Se aplicó en la finalidad de conocer y analizar cada una de las áreas con las que cuenta la empresa calzados Mariel S. A. C cuenta detallando cada uno de las operaciones para el cual se utilizó el formato (Ver Anexo Instrumento C2: Diagrama de actividades del proceso) indicando las actividades de cada área y el tiempo que demora en cada actividad el formato cuenta con cuatro símbolos operación, transporte, inspección, demora y almacenaje. Después de los diagramas se observaron las deficiencias que existen en cada área logrando la identificación de las herramientas de calidad a utilizar y mejorar su productividad semanal de la fabricación de los botines, así mismo también se realizó el estudio de tiempos para conocer su tiempo estándar que se necesitó para la producción por docenas.

### **Área de cortado (DAP)**

Para el diagrama de análisis de actividades se aplicó en el área de cortado donde nos dan como resultado 10 operaciones, 7 en transporte, 4 en inspección y 1 en almacén con el tiempo de 7463 segundos en su proceso (Ver Tabla A 04: DAP del área de Cortado). Durante el proceso de cortado se realiza de manera manual con una chaveta que se tiene que sacar filo cada cierto tiempo muchas veces se hallan fallas en los bordes de los moldes en el corte así mismo de cada 24 moldes cortados salen 8 con defecto existiendo deficiente control en las piezas.

### **Área de perfilado (DAP)**

Para el diagrama de análisis de actividades realizado en el área de perfilado donde nos dan como resultado 10 operaciones, 5 en transporte, 4 en inspección y 2 en demora con el tiempo de 8562 segundos en su proceso (Ver Tabla A 05: DAP del área de Perfilado) mayor que de cortado por lo que necesita más concentración y precisión al momento de cocer, se pudo identificar que existen algunas intersecciones en las costuras por lo que los cortes llegan con algunos defectos del anterior área haciendo un exceso de tiempo y retrasa el proceso.

### Área de armado (DAP)

Para el diagrama de análisis de actividades hizo en el área de armado donde nos dan como resultado 28 operaciones, 7 en transporte, 1 en inspección y 2 en demora con el tiempo de 20698 segundos teniendo mayor tiempo en su proceso (Ver Tabla A 06: DAP del área de Armado) observando la falta de manipulación del PVC, puntin el cual perjudica que haya retrasos en los procesos por lo que los trabajadores manipulan con los dedos haciendo que ocurran manchas en el contorno de la bota.

### Área de alistado (DAP)

Para el diagrama de análisis de actividades se aplicó en el área de alistado donde nos dan como resultado 16 operaciones, 7 en transporte, 1 en almacén con el tiempo de 6198 segundos en su proceso por docena (Ver Tabla A 07: DAP del área de Alistado) identificando defices en esta área que de cada 24 unidades 4 de ellas están con defectos en la limpieza, también 2 de esas son entregados mal seriado y no pasa por una inspección para evitar esos errores.

(TABLA A 08) Resultados del DAP, calzados Mariel, 2020

ÁREAS DE TRABAJO	ACTIVIDADES		TOTAL
	PRODUCTIVAS	IMPRODUCTIVAS	
Cortado	14	8	22
Perfilado	11	6	17
Armado	27	11	38
Alistado	16	8	24
<b>TOTALES</b>	<b>68</b>	<b>33</b>	<b>101</b>
<b>PORCENTAJES</b>	<b>67%</b>	<b>33%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Calzados Mariel S.A.C 2020 tabla A: 04, 05, 06,07.

En la Tabla A08 observa los números de las actividades que no dan valor que son 33 actividades dando un porcentaje de 33% de todas las actividades improductivas.

### Estudio de Tiempos

Se obtuvo los estudios de tiempo para poder determinar las operaciones que causan demoras (cuello de botella) durante sus actividades de procesos.

Después de la identificación se buscó las herramientas de calidad para poder disminuir los tiempos muertos durante la producción de los botines.

## **Tiempo estándar**

### **Área de cortado**

Para determinar el tiempo estándar se sacó el tiempo promedio de los tiempos (Ver Tabla A 24: cálculo de tiempo del área de cortado) así mismo el ritmo de tiempo (Ver Tabla A 25: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de cortado) junto con sus suplementos necesarios (Ver Tabla A 26: tiempos por suplementos (OIT) -área de cortado) durante cada actividad que conforman proceso de docena de botines teniendo como tiempo estándar (Ver Tabla A 27: cálculo de tiempo estándar -área de cortado) 9762 segundos convirtiendo en 163 minutos. Identificando el cuello de botella cuando se tiene que colocar el molde para corte por lo que se debe tener cuidado al momento de cortar para evitar imperfecciones en los moldes ya cortados.

### **Área de perfilado**

Para determinar el tiempo estándar se sacó el tiempo promedio de los tiempos (Ver Tabla A 28: cálculo de tiempo del área de perfilado) así mismo el ritmo de tiempo (Ver Tabla A 29: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de perfilado) junto con sus suplementos necesarios (Ver Tabla A 30: tiempos por suplementos (OIT) -área de perfilado) durante cada actividad que conforman proceso de docena de botines teniendo como tiempo estándar (Ver Tabla A 31: cálculo de tiempo estándar -área de perfilado) 11508 segundos convirtiendo en 192 minutos. durante cada actividad que conforman proceso de docena de botines en el área.

### **Área de armado**

Para sacar el tiempo estándar se sacó el tiempo promedio de los tiempos (Ver Tabla A32) así mismo el ritmo de tiempo (Ver Tabla A33) junto con sus suplementos necesarios (Ver Tabla A34) durante cada actividad que conforman proceso de docena de botines en el área de armado teniendo como tiempo estándar (Ver Tabla A35) 26231 segundos convirtiendo en 439 minutos.

Identificando que existe demora cuando empastan los cortes y son armadas en la horma.

### **Área de alistado**

Para sacar el tiempo estándar se sacó el tiempo promedio de los tiempos (Ver Tabla A36) así mismo el ritmo de tiempo (Ver A37) junto con sus suplementos necesarios (Ver Tabla A 38) durante cada actividad que conforman proceso de docena de botines en el área de alistado teniendo como tiempo estándar (Ver Tabla 39) 8658 segundos convirtiendo en 144 minutos. Identificando el cuello de botella al limpiar el zapato con cepillo y bencina por lo que es difícil sacar rápidamente el pegamento de los botines.

En el resumen del tiempo estándar total (Ver Tabla 40) en todas áreas costa de 56250 segundos convirtiéndolos son 937 minutos por docena de botines.

### **IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA 5S**

Para la Implementación de las 5s se realizó mediante la observación directa e ir llenando un Check List (Ver Anexo Instrumento C4: Metodología de las 5´S) en la empresa calzados Mariel con el objetivo de ver cuáles son los problemas con las que se encuentra la empresa en temas relacionados con las 5 s así mismo se tiene la finalidad de beneficiar en la disminución de los tiempos y que su calidad de productos.

Por otra parte, se realizó un diagrama de Ishikawa (Ver Anexo B2 Diagrama de Causa-Efecto Inicial Empresa Calzados Mariel S. A.C.) identificando los problemas de la empresa en los cuales tenemos:

Desorden en el lugar de trabajo, inadecuada limpieza en el calzado, no existe inspección en la entrega de piezas, inadecuada limpieza en cada una de las áreas de trabajo, desorden en los materiales, mala organización y mermas de materia prima.

Con estas dificultades afectan directamente a la productividad por esa razón se aplicó un Check List inicialmente en la primera semana (Ver Anexo Instrumento C4: Metodología de las 5´S) viendo cada área del proceso productivo para tener

un conocimiento de cómo se encuentra en la actualidad la empresa luego se hicieron cuatro capacitaciones sobre la importancia que son las 5s en una empresa seguido se aplicó dos check list más para ir conociendo mediante porcentaje cual es la mejora que se va dando semanalmente.

Secuencias a seguir para una buena implementación de la metodología 5 S

Se implementó las 5s en cada una de las áreas que conforma la empresa Calzados Mariel.

### 1.- SEIRI (clasificar)

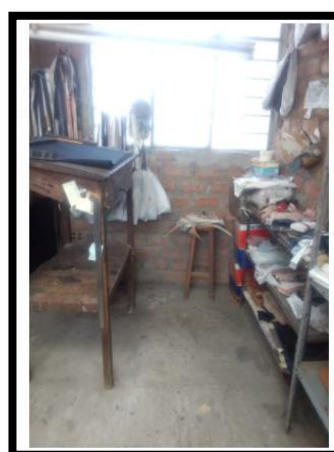
#### Área de cortado:

Para poder aplicar la metodología de las herramientas de las 5 s en esta área se va al lugar donde están la materia prima (cuero) antes de empezar a cortar el dueño hace la entrega de los moldes que serán cortados de acuerdo a los modelos y tallas entonces cada uno de los modelos se va a tener que clasificar y por su tamaño para optimizar tiempo.

*Antes de la implementación*



*Después de la implementación*



### Área de armado

Se debe ordenar o clasificar más hormas de acuerdo a las tallas de mayor a menor que van a necesitar durante su jornada de trabajo así mismo van a evitar equivocación y tiempos innecesarios durante su proceso de fabricación.

*Antes de la implementación*



*Después de la implementación*



### Área de alistado

En esta área se tiene que clasificar el calzado por tallas para poder proceder a hacer la limpieza así mismo se debe clasificar los tintes que serán utilizados para dar los últimos detalles.

*Antes de la implementación*



*Después de la implementación*



## 2.- SEITON (Organizar)

### Área de cortado:

Se organizan los insumos que van a ser utilizados en la mesa y los moldes se colocan en bolsas colocándolos un código o escrito para su fácil identificación.



*Clasificaciones y organización materia prima*

### Área de armado

Para poder mejorar los procesos se clasificó las hormas teniendo en cuenta las tallas de mayor a menor y modelos con los que se va a trabajar en la semana así mismo tener los caballetes limpios para evitar demoras al colocar las hormas.



*Antes de la implementación*



*Después de la implementación*

### Área de alistado

Se clasifican los tintes, pegamento, accesorios, benzina, etiquetas y cajas para cuando llegue el zapato a la mesa también se debe calificar por tallas y sea más fácil y se disminuya el tiempo del proceso.



### **3.- SEISO (Limpiar)**

Principalmente se coordinó con los trabajadores que laboran en la empresa en las distintas áreas de las funciones que deben cumplir cada empleado para ellos se elaboró un cronograma de limpieza que cumplan antes de empezar su jornada de trabajo.



Cronograma de limpieza

<b>Calzados Mariel S.A.C</b>			
<b>DIA</b>	<b>HORA</b>	<b>NOMBRES</b>	<b>AREAS A LIMPIAR</b>
<i>Lunes</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>Milagros Pérez Jesús Argomedeo</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>
<i>Martes</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>Iván Camacho Yerson López</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>
<i>Miércoles</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>Leonardo Contreras Jimena Sandoval</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>
<i>Jueves</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>Alin Pumachaico Milagros Pérez</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>
<i>Viernes</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>José Flores Hernán Salas</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>
<i>Sábados</i>	<i>8:00 am – 8:30 am</i>	<i>Leonardo Contreras</i>	<i>Limpiar las áreas armado perfilado cortado alistado almacén</i>



*Cronograma de limpieza de la empresa Calzados Mariel S.A.C*

#### 4.- SEIKETSU (Estandarizar)

Para poder conservar la organización y la clasificación en todas las áreas de la empresa calzados Mariel se realizó una reunión explicando en ello la importancia de la metodología y los cambios que se hicieron mejorando notablemente los desempeños de las operaciones que se realizan.



*Capacitación sobre la metodología 5s en la empresa Calzados Mariel S.A.C*

#### 5.- SHITSUKE (Disciplina)

Es muy importante la disciplina en una empresa manteniendo y corrigiendo el orden cada día por ello se realizó nuevamente otro Check List cual ayudara a examinar el nivel de cumplimiento de la metodología 5s. Este check list que

ayuda a verificar el cumplimiento de la metodología se evaluó en un periodo de tres semanas para conocer si se cumple las especificaciones. Esta auditoria se ha evaluado de acuerdo a un criterio máximo (4) en este caso se cuenta 20 ítems entonces el puntaje máximo es (80) y por último observamos (Ver Tabla A 42)

## **IMPLEMENTACION DE POKA YOKE**

La metodología es aplicada en la área del proceso productivo por lo que se aplicó la observación directa durante todos los procesos de fabricación encontrando mayores fallas en las siguientes áreas de cortador y armador de esa manera se detallará el modelo de trabajo que están llevando los trabajadores de las tres áreas del proceso productivo involucradas para la implementación de la metodología de la herramienta Poka Yoke para luego mostrar un después de la aplicación de la herramienta en las áreas definidas para identificar si hubo una mejora en la reducción del % de errores durante la fabricación de las botas.

### **Área de cortado**

Poka Yoke contribuirá a poder evitar los errores humanos que son presentados en el momento que se cortan los distintos modelos de molde para calzados (botines).

La empresa calzados Mariel utilizan sus moldes de cartón los trabajadores lo usan a diario por el cual ocasionan cierto desgaste por esa razón al cortar los cueros y foros suelen salir con algunas fallas por lo que el cartón está desgastado así mismo también pueden accidentarse los trabajadores haciéndose cortes en los dedos. Para eso se propuso emplear moldes de fierro ergonómicos teniendo mucho más firmeza y durabilidad al hacer el corte de los cueros.



*Los moldes de cartón antes de la implementación*



*Los moldes de lata después de la implementación*

A continuación, hubo una coordinación con el dueño de la empresa para poder comprar cada cierto tiempo nuevos accesorios para su labor ya que existen chavetas que rápido se desgastan y surgen problemas al momento del cortado.

### **Área de armado**

El operario añade Para el pegamento al cuerpo de la bota siendo esta una actividad realizada de manera manual usando únicamente los dedos de la mano del colaborador produciendo manchas en el contorno del cuerpo del calzado. Los trabajadores se paran limpiando continuamente sus dedos pero igualmente dejan manchas de pegamento en la bota ya que cohen con los dedos el pegamento y lo llevan hacia el cuerpo trayendo consigo mismo el resultado de sacar el zapato manchado y haciendo que haya demoras en el siguiente proceso que es el alistado ya que es la encargada de la limpieza del calzado , por ello se determinó la compra de cepillos para con ello agregar el pegamento y el pudin evitando mancharse los dedos con pegamento y previniendo las manchas en las botas.



*Empastado con la manipulación de los dedos antes de la implementación*



*Empastado con la manipulación con un cepillo después de la implementación*

## **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED**

Con SMED se pretende perseguir una producción más rápida, de otra manera se busca proporcionar pudiendo asignar distintas actividades entre los trabajadores como respuesta la reducción del tiempo de ciclo durante los procesos.

La metodología es aplicable en las áreas donde se use o no maquinarias, por otra parte, esta metodología se aplicó en el área de armado donde se obtuvo mediante un cronometro mayor tiempo en las actividades de fabricación de botas.

En esta área las actividades internas lo realizan los maestros (armador). Se tiene la presencia de un nivel de baja productividad; esto se ocasiona que los maestros hacen esperas en recoger la metería prima o hacer transportes innecesarios.

Teniendo como resultados antes de la aplicación de la metodología SMED (Ver Tabla A 43) el tiempo total 20698 segundos por docena de botines y por unidad 345 minutos.

Luego después de la aplicación de la herramienta SMED ha mejorado notablemente disminuyendo el tiempo de producción (Ver Tabla A 44) el tiempo total 20180 segundos por docena de botas y por unidad 336 minutos. Entonces gracias a la aplicación se logra una reducción de 336 segundos durante el proceso de armado de los botines.

$$\text{porcentaje de mejora} = \frac{(20698 - 20180)}{20180} * 100\% = 3\%$$

El porcentaje de mejora es del 3% en el área de cortado.

# **ANEXOS**

## **ANEXO A: TABLAS**

Tabla A 2: Cuadro de Operacionalización de variables

Tabla A 3: Tabla de Operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA
Independiente:  Lean Manufacturing	Lean Manufacturing son herramientas de trabajo que se centra en el valor agregado y también se enfoca en la identificación y la eliminación de los diferentes tipos de desperdicios que existen una empresa con el objetivo de optimizar y mejorar los procesos productivos. (Hernández, 2013, p. 10)	la aplicación eficiente de las herramientas de calidad en la producción teniendo en cuenta cada una de las herramientas y adaptar de manera adecuada para tener una mejora continua en la empresa.	5's: Principios de orden y limpieza en la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check list % de cumplimiento de la herramienta.  <math display="block">\frac{\sum items}{80 * 100\%}</math> </li> <li>Capacitaciones.  <math display="block">= \frac{Capacitacion\ realizada}{Capacitacion\ no\ realizadas} \times 100</math> </li> </ul>	Razón
			Poka Yoke: eliminar errores durante el proceso	$\frac{\# de errores}{total de errores} \times 100$	Razón
			SMED: reducir el % de los tiempos durante el proceso	$\frac{T antiguos - T actuales}{T antiguos} \times 100$	Razón



Dependiente:  Productividad	La productividad es la conexión que tiene con las cantidades y el producto adquirido en un sistema productivo en otras palabras son los resultados de los recursos utilizados para un proceso. (Head, 2015 p. 69)	Es la capacidad que se logra desarrollando un trabajo correcto, aprovechando adecuadamente los recursos y cumpliendo con los objetivos propuestos.	Costo producción y el costo de materia prima	$p (M.P)$ $= \frac{\text{Costo de Producción}}{\text{Costo de Materia Prima}} \times 100$	Razón
			Costo de producción y costo de horas - hombre	$p (M.O) =$ $\frac{\text{Costo de Produccion}}{\text{Costo de Horas -Hombres}} \times 100$	Razón

Elaboración propia

Tabla A 4: DAP del área de Cortado








		FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						Fecha		
		PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO						17/09/2020		
		Área :CORTADO								
Método Actual		C-112		Unidad de Producto: Docena de botines						
4.- DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO								 MODELO C-112 Colaborador Leonardo Contreras		
ACTIVIDAD	CANT. TOTAL		TIEMPO (segundos)							
OPERACIÓN	10		7210							
TRANSPORTE	7		115							
INSPECCIÓN	4		138							
DEMORA	0		0							
ALMACÉN	1		0							
TOTAL	22		7463							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLO					TIEMPO (segundos)	PRODUCTIVA	INPRODUCTIVA	TOTAL
										
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	●					15	1		1
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.		●				15		1	1
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	●					20	1		1
4	INSPECCION DE CUERO.				●		68	1		1
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..		●				20		1	1
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.				●		15	1		1
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.				●		10		1	1
8	AFILAR LAS CHAVETAS		●				40	1		1
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.		●				10		1	1
10	REVISAR ORDEN DE SOLCITUD DE CORTES.				●		15	1		1
11	IR AL AREA DE MOLDES.		●				10		1	1
12	SOLCITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	●					20	1		1
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.		●				10		1	1
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	●					15	1		1
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	●					6980	1		1
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.					●	30		1	1
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	●					80	1		1
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	●					15	1		1
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	●					20	1		1
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	●					30	1		1
21	IR AL AREA DE ALMACEN.		●				10		1	1
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	●					15	1		1
TOTAL							14		8	22
PORCENTAJE							64%		36%	100%

Tabla A 5: DAP del área de Perfilado









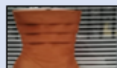





		FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO						Fecha		
		PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO						17/09/2020		
		Área : PERFILADO								
Método Actual		C-112				Unidad de Producto: Docena de botines				
4.- DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
ACTIVIDAD		CANT. TOTAL		TIEMPO (Segundos)						
OPERACIÓN		10		8220						
TRANSPORTE		5		82						
INSPECCIÓN		0		0						
DEMORA		2		260						
						MODELO		C-112		
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLO					TIEMPO (minutos)	Productivo	improductivo	total
		OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO				
										
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION						22		1	1
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.						60	1		1
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO						180		1	1
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.						15		1	1
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.						15	1		1
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLCITADO.						80		1	1
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.						65	1		1
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.						15		1	1
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.						300	1		1
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR						7200	1		1
11	ORGANIZAR CORTES.						180	1		1
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA.						20	1		1
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION						20	1		1
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION						15	1		1
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.						60	1		1
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO						15		1	1
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.						300	1		1
TOTAL							11	6	17	
PORCENTAJE							65%	35%	100%	

Tabla A 6: DAP del área de Armado

		FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO							Fecha				
		PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO							17/09/2020				
		Área : ARMADO											
Método Actual		C-112				Unidad de Producto: Docena de botines							
4.- DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO													
ACTIVIDAD		CANT. TOTAL				TIEMPO (Segundos)							
OPERACIÓN		28				12825							
N°	ACTIVIDADES	SÍMBOLO					TIEMPO (segundos )	productivo	improductivo	total			
		OPERACI ÓN	TRANSPOR TE	ESPERA	INSPECCI ÓN	ALMACEN AMIENTO							
													
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION						15		1	1			
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.						15	1		1			
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.						50		1	1			
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.						32		1	1			
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORESPONDIENTES.						1000	1		1			
6	IR AL AREA DE HORMAS.						20		1	1			
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.						300	1		1			
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.						20		1	1			
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETE CORRESPONDIENTES..						350	1		1			
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.						633	1		1			
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.						350	1		1			
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.						480	1		1			
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA						240	1		1			
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.						228	1		1			
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUERTE						360	1		1			
16	EMPASTADO DE TALON.						450	1		1			
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.						150	1		1			
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.						68	1		1			
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES						315	1		1			
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.						3800	1		1			

21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	●					230	1		1
22	PRENDER Y UTILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	●					709	1		1
23	LIJADO DE PLANTAS.	●					483	1		1
24	APAGADO DE REMATADORA.	●					15	1		1
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	●					498	1		1
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	●					827	1		1
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	●					1089	1		1
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	●					15		1	1
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADO A PRESION	●					785	1		1
31	APAGADO DE MAQUINA.	●					15		1	1
33	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.				●		6500		1	1
34	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	●					250	1		1
35	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	●					120	1		1
36	IR AL AREA DE HORMAS.				●		68		1	1
37	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.				●		100		1	1
38	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.				●		68		1	1
39	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	●					30	1		1
40	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	●					20	1		1
TOTAL								27	11	38
PORCENTAJE								71%	29%	100%

Tabla A 7: DAP del área de Alistado







FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO										
		PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO							Fecha	
		Área : ALISTADO							17/09/2020	
Método Actual		C-112			Unidad de Producto: Docena de botines					
4.- DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO										
ACTIVIDAD		CANT. TOTAL		TIEMPO (segundos)						
OPERACIÓN		16		5828						
TRANSPORTE		7		330						
INSPECCIÓN		0		0						
DEMORA		0		0						
ALMACÉN		1		40						
MODELO								C-112		
Colaborador								Jimena Areda		
N°	ACTIVIDADES	OPERACIÓN 	TRANSPORTE 	ESPERA 	INSPECCIÓN 	ALMACENAMIENTO 	TIEMPO (minutos)	productivo	inproductivas	total
1	IR AL AREA DE ALMACEN.						40		1	1
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.						98	1		1
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.						20		1	1
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.						100	1		1
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.						68		1	1
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO						120	1		1
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO						135		1	1
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO						65	1		1
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO						280	1		1
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA.						3800	1		1
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.						280	1		1
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.						60	1		1
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION						240	1		1
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.						120	1		1
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.						60	1		1
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.						15		1	1
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALUSTAR.						25	1		1
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.						20		1	1
19	ARMADO DE CAJAS.						140	1		1
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA.						80	1		1
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69						300	1		1
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA						60	1		1
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO						40		1	1
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.						32		1	1
TOTAL								16	8	24
PORCENTAJE								67%	33%	100%

Tabla A 8: Productividad semana 1

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL S.A.C								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 1 (24 -29) AGOSTO								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDA D DE LA MP SEGÚN ÁREA
SEMANA 1	10	CORTADO	CUERO (sintetico)	20	m	20	400	0,012135922
			POLAR (FORRO)	20	m	14	280	
			ANTITRASPARENTE	18	m	8	144	
	10	PERFILADO	HILO	16	cono chico	6	96	0,015847861
			JEBE	25	m	5	125	
			CIERRES	10	doc	10	100	
			APLICABLES	10	doc	15	150	
			PEGAMENTO	8	lata	20	160	
	10	ARMADO	FALSAS	10	doc	12	120	0,004271679
			LONA DE COBRE	10	metro	14	140	
			PEGAMENTO	8	lata	50	400	
			HUELLA	10	doc	30	300	
			PUNTIN	8	tarro	20	160	
			CELASTIA DE TALON	10	metro	2,5	25	
			PLANTILLAS	10	doc	85	850	
			PVC	5	tarro	40	200	
			DISOLVENTE MERCURIO	4	tarro	12	48	
			LONA	10	metro	9	90	
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8	
	10	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0,058823529
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	120	unidades	1	120	

PROD.SEM (doc)=	10
REC.UTIL (MIL-SOL) =	3,966
PRODUCTIVIDAD SEM =	2,521

Tabla A 9: Productividad semana 2

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL S.A.C								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 2 (31-05) SETIEMBRE								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUC TIVIDAD DE LA MP SEGÚN ÀREA
SEMANA 2	9	CORTADO	CUERO (sintetico)	18	m	20	360	0,01216216
			POLAR (FORRO)	18	m	14	252	
			ANTITRASPARENTE	16	m	8	128	
	9	PERFILADO	HILO	14	cono chico	6	84	0,01610018
			JEBE	22	m	5	110	
			CIERRES	9	doc	10	90	
			APLICABLES	9	doc	15	135	
			PEGAMENTO	7	lata	20	140	
	9	ARMADO	FALSAS	9	doc	12	108	0,0043594
			LONA DE COBRE	9	metro	14	126	
			PEGAMENTO	7	lata	50	350	
			HUELLA	9	doc	30	270	
			PUNTIN	7	tarro	20	140	
			CELASTIA DE TALON	9	metro	2,5	22,5	
			PLANTILLAS	9	doc	85	765	
			PVC	4	tarro	40	160	
			DISOLVENTE MERCURIO	3	tarro	12	36	
			LONA	9	metro	9	81	
			CHINCHES	3	cajetilla	2	6	
	9	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0,056962
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	108	unidades	1	108	

PROD.SEM (doc)=	9
REC.UTIL (MIL-SOL) =	3,5215
PRODUCTIVIDAD SEM =	2,556



Tabla A 10: Productividad semana 3

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL S.A.C								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 3 (07-11) SETIEMBRE								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDAD DE LA MP SEGÚN ÀREA
SEMANA 3	11	CORTADO	CUERO (sintetico)	22	m	20	440	0,012114537
			POLAR (FORRO)	22	m	14	308	
			ANTITRASPARENTE	20	m	8	160	
	11	PERFILADO	HILO	18	cono chico	6	108	0,015320334
			JEBE	27	m	5	135	
			CIERRES	11	doc	10	110	
			APLICABLES	11	doc	15	165	
			PEGAMENTO	10	lata	20	200	
	11	ARMADO	FALSAS	11	doc	12	132	0,004205697
			LONA DE COBRE	11	metro	14	154	
			PEGAMENTO	9	lata	50	450	
			HUELLA	11	doc	30	330	
			PUNTIN	9	tarro	20	180	
			CELASTIA DE TALON	11	metro	2,5	27,5	
			PLANTILLAS	11	doc	85	935	
			PVC	6	tarro	40	240	
			DISOLVENTE MERCURIO	5	tarro	12	60	
			LONA	11	metro	9	99	
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8	
	11	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0,06043956
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	132	unidades	1	132	
							PROD.SEM (doc)=	11
							REC.UTIL (MIL-SOL) =	4,4235
							PRODUCTIVIDAD SEM =	2,487

Tabla A 11: Productividad semana 4

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL S.A.C								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 4 (13-18) SETIEMBRE								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDAD DE LA MP SEGÚN AREA
SEMANA 4	10	CORTADO	CUERO (sintetico)	20	m	20	400	0,012135922
			POLAR (FORRO)	20	m	14	280	
			ANTITRASPARENTE	18	m	8	144	
	10	PERFILADO	HILO	16	cono chico	6	96	0,015847861
			JEBE	25	m	5	125	
			CIERRES	10	doc	10	100	
			APLICABLES	10	doc	15	150	
			PEGAMENTO	8	lata	20	160	
	10	ARMADO	FALSAS	10	doc	12	120	0,004271679
			LONA DE COBRE	10	metro	14	140	
			PEGAMENTO	8	lata	50	400	
			HUELLA	10	doc	30	300	
			PUNTIN	8	tarro	20	160	
			CELASTIA DE TALON	10	metro	2,5	25	
			PLANTILLAS	10	doc	85	850	
			PVC	5	tarro	40	200	
			DISOLVENTE MERCURIO	4	tarro	12	48	
			LONA	10	metro	9	90	
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8	
	10	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0,058823529
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	120	unidades	1	120	

PROD.SEM (doc)=	10
REC.UTIL (MIL-SOL) =	3,966
PRODUCTIVIDAD SEM =	2,521

Tabla A 12: Producción obtenida

SEMANAS				TOTAL
SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
10	9	11	10	40

Tabla A 13: Productividad respecto a las cantidades de materia prima

SEMANAS	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Productividad	2,521	2,556	2,487	2,521

Tabla A 14: Cantidad de trabajadores en la empresa Calzados Mariel S.A.C

MANO DE OBRA DIRECTA	
CORTADOR	1
PERFILADOR	2
ARMADORES	3
ALISTADORAS	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

Tabla A 15: Productividad de la mano de obra

SEMANA 01	14 docenas equivalente 120 pares	
operarios	H-H	produccion
cortador	40.00	14
perfilador 1	40.00	7
perfilador 2	40.00	7
armador 1	40.00	5
armador 2	40.00	5
armador 3	40.00	4
alistadora 1	40.00	14
	Prod (docena)	14.000
	Tiempo total	280.000
	Productividad	0.60

Pares/Hora hombre

Tabla A 16: Productividad de la mano de obra

<b>SEMANA 02</b>	<b>14 docenas equivalente 108 pares</b>	
<b>operarios</b>	<b>H-H</b>	<b>produccion</b>
cortador	40.00	14
perfilador 1	40.00	8
perfilador 2	40.00	6
armador 1	40.00	5
armador 2	40.00	4
armador 3	40.00	5
alistadora 1	40.00	14
	Prod (docena)	14.000
	Tiempo total	280.000
	Productividad	0.60

Pares/Hora hombre

Tabla A 17: Productividad de la mano de obra

<b>SEMANA 03</b>	<b>13 docenas equivalente 132 pares</b>	
<b>operarios</b>	<b>H-H</b>	<b>produccion</b>
cortador	24.00	13
perfilador 1	24.00	7
perfilador 2	24.00	6
armador 1	24.00	5
armador 2	24.00	5
armador 3	24.00	4
alistadora 1	24.00	13
	Prod (docena)	13.000
	Tiempo total	168.000
	Productividad	0.93

Pares/Hora hombre

Tabla A 18: Productividad de la mano de obra

<b>SEMANA 04</b>	<b>12 docenas equivalente 120 pares</b>	
<b>operarios</b>	<b>H-H</b>	<b>produccion</b>
cortador	40.00	12
perfilador 1	40.00	6
perfilador 2	40.00	6
armador 1	40.00	4
armador 2	40.00	5
armador 3	40.00	3
alistadora 1	40.00	12
	Prod (docena)	12.000
	Tiempo total	280.000
	Productividad	0.51

Pares/Hora hombre

Tabla A 19: Productividad respecto a las cantidades de mano de obra directa

<b>SEMANA</b>	<b>semana 1</b>	<b>semana 2</b>	<b>semana 3</b>	<b>semana 4</b>
productividad	0.43	0.39	0.55	0.43

Tabla A 20: Problemas identificados en los procesos de identificación

N°	PROBLEMAS	FRECUENCIA %		% ACUMULADO
1	POCA CAPACITACION DEL PERSONAL.	1	2.33	2.33
2	PROBLEMAS DEFICIENTES EN LA LIMPIEZA DE CALZADO.	5	11.63	13.95
3	NO CUMPLE CON FRABRICACION ESTIMANA DEL DIA.	2	4.65	18.60
4	ENTREGA DE PRODUCTOS A DESTIEMPO.	3	6.98	25.58
5	DEMORAS EN PROCESO DE FABRICACION.	5	11.63	37.21
6	POCO ORDEN DE AREAS DE TRABAJO.	5	11.63	48.84
7	HERRAMIENTAS DE TRABAJO DESGASTADAS.	5	11.63	60.47
8	TIEMPO MUERTOS INNECESARIOS.	1	2.33	62.79
9	DEMORAS CON LA ENTREGA DE MATERIALES SOLICTADOS.	1	2.33	65.12
10	TIEMPOS DEFECTUOSOS EN EL PROCESESO.	1	2.33	67.44
11	MANTENIMIENTO ESCASO PARA MAQUINAS DE TRABAJO.	1	2.33	69.77
12	AMBIENTES DE TRABAJO INADECUADOS.	5	11.63	81.40
13	PIEZAS Y PLANTILLAS MAL UBICADOS.	5	11.63	93.02
14	POCO CONTROL EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO.	1	2.33	95.35
15	DESPILFARROS EN LOS PROCESOS.	1	2.33	97.67
16	FALTA DE PARAMETROS Y CONTROLES EN PRODUCCION.	1	2.33	100.00
		<b>43</b>	<b>100</b>	

Tabla A 21: Problemas identificados en los procesos de identificación

N°	PROBLEMAS	FRECUENCIA %		% ACUMULADO
1	PROBLEMAS DEFICIENTES EN LA LIMPIEZA DE CALZADO.	5	11.63	11.6%
2	DEMORAS EN PROCESO DE FABRICACION.	5	11.63	11.6%
3	POCO ORDEN DE AREAS DE TRABAJO.	5	11.63	11.6%
4	HERRAMIENTAS DE TRABAJO DESGASTADAS.	5	11.63	11.6%
5	AMBIENTES DE TRABAJO INADECUADOS.	5	11.63	11.6%
6	PIEZAS Y PLANTILLAS MAL UBICADOS.	5	11.63	11.6%
7	ENTREGA DE PRODUCTOS A DESTIEMPO.	3	6.98	7.0%
8	NO CUMPLE CON FRABRICACION ESTIMANA DEL DIA.	2	4.65	4.7%
9	POCA CAPACITACION DEL PERSONAL.	1	2.33	2.3%
10	TIEMPO MUERTOS INNECESARIOS.	1	2.33	2.3%
11	DEMORAS CON LA ENTREGA DE MATERIALES SOLICTADOS.	1	2.33	2.3%
12	TIEMPOS DEFECTUOSOS EN EL PROCESESO.	1	2.33	2.3%
13	MANTENIMIENTO ESCASO PARA MAQUINAS DE TRABAJO.	1	2.33	2.3%
14	POCO CONTROL EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO.	1	2.33	2.3%
15	DESPILFARROS EN LOS PROCESOS.	1	2.33	2.3%
16	FALTA DE PARAMETROS Y CONTROLES EN PRODUCCION.	1	2.33	2.3%
		<b>43</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

Tabla A 22: SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Tabla A 23: TABLA DE TOLERANCIA – (OIT)



	H	M		H	M
1. suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
- suplemento por necesidades personales	5	7	- buena ventilación o aire libre	0	0
- suplementos básicos por fatiga	4	4	- mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
2. suplementos variables añadidas al suplemento básico por fatiga			F. tensión visual		
A. suplemento por trabajar de pie	2	4	- trabajos de cierta precisión	0	0
			- trabajos de precisión o fatigosos	2	2
B. suplemento postura anormal			- trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
- Ligeramente incómoda	0	1	G. Tensión auditiva		
- Incómoda inclinado	2	3	- Sonido continuo	0	0
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Intermitente y fuerte	2	2
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)			- Intermitente y muy fuerte	3	3
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			- Estridente y fuerte	5	5
2,50	0	1	H. Tensión mental		
5,00	1	2	- Proceso bastante complejo	1	1
7,50	2	3	- Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
10,00	3	4	- Muy complejo	8	8
12,50	4	6	I. Monotonía mental		
15,00	6	9	- Trabajo algo monótono	0	0
17,50	8	12	- Trabajo bastante monótono	1	1
20,00	10	15	- Trabajo monótono	4	4
22,50	12	18	J. Monotonía física		
25,00	14	---	- Trabajo algo aburrido	0	0
30,00	19	---	- Trabajo aburrido	2	1
40,00	33	---	- Trabajo muy aburrido	5	2
50,00	58	---			
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Tabla A 24: Cálculo de tiempo del área de cortado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	15	15	17	19	14	15	19	15	17	19	17
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	15	15	18	15	15	16	20	16	15	20	17
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	20	18	22	19	20	21	22	23	24	25	21
4	INSPECCION DE CUERO.	68	70	78	75	75	68	69	78	71	75	73
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..	25	20	19	22	24	23	24	25	26	28	24
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	15	16	15	15	15	20	17	18	19	22	17
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	15	14	10	12	11	13	13	14	13	14	13
8	AFILAR LAS CHAVETAS	45	41	42	44	40	41	42	44	43	45	43
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	12	11	10	10	11	13	13	14	13	14	12
10	REVISAR ORDEN DE SOLICITUD DE CORTES.	15	16	14	15	15	16	17	18	19	20	17
11	IR AL AREA DE MOLDES.	10	11	10	13	9	10	11	10	12	14	11
12	SOLICITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	22	25	21	23	22	28	21	25	28	23	24
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16	12
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	15	15	17	18	17	17	16	15	17	17	16
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	7000	6988	6976	6999	6982	6981	6984	6983	6986	6988	6987
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	32	31	34	34	33	33	31	34	33	34	33
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	89	83	81	83	81	82	85	84	88	86	84
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	15	16	17	18	15	18	16	16	17	19	17
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	21	21	25	18	19	19	20	25	23	24	22
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	30	31	32	29	38	31	33	35	32	33	32
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	15	12	11	11	15	12	10	14	11	13	12
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	15	17	16	18	15	16	15	14	17	13	16
TOTAL												7518

Tabla A 25: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de cortado

SISTEMA WESTINGHOUSE- AREA DE CORTADO														TOTAL	COMPLEMENTO
NUMERO	ACTIVIDADES	HABILIDADES			ESFUERZO			CONDICIONES			RESISTENCIAS				
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,21	1,21
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
4	INSPECCION DE CUERO.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..	Exelente	B2	0,08	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,23	1,23
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,21	1,23
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	Bueno	C2	0,03	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,08	1,08
8	AFILAR LAS CHAVETAS	Exelente	B2	0,08	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,21	1,01
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	Exelente	B2	0,08	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,23	1,23
10	REVISAR ORDEN DE SOLCITUD DE CORTES.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
11	IR AL AREA DE MOLDES.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
12	SOLCITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	Bueno	C1	0,06	Exelente	B1	0,10	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,19	1,19
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	Bueno	C1	0,06	Exelente	C2	0,02	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,13	1,13
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,13	1,13
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Exelente	B	0,03	0,13	1,13
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,11	1,11
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Exelente		0,03	0,13	1,13
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,11	1,11
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,11	1,11
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBANTES.	Bueno	C1	0,06	Bueno	C2	0,02	buenas	C	0,02	Bueno	C	0,01	0,11	1,11

Tabla A 26: Tiempos por suplementos (OIT) -área de cortado

		TEMPOS SUPLEMENTARIOS - AREA DE CORTADO																	
		Suplementos costantes				Suplementos de variables		Suplemento de postura				tension mental							
		necesidades personales		basicos por fatiga		trabajar de pie		ligeramente incomoda		incomoda inclinada		proceso bastante complejo		proceso complejo o dividida		muy complejo		TOTAL DE SUPLEMENTARI OS	
NUMERO	ACTIVIDADES	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M		
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	5%		4%		2%												0.11	
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	5%		4%		2%												0.11	
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	5%		4%		2%												0.11	
4	INSPECCION DE CUERO.	5%		4%		2%												0.11	
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..	5%		4%		2%												0.11	
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	5%		4%		2%												0.11	
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	5%		4%		2%												0.11	
8	AFILAR LAS CHAVETAS	5%		4%		2%								4%				0.15	
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	5%		4%		2%								4%				0.15	
10	REVISAR ORDEN DE SOLCITUD DE CORTES.	5%		4%		2%								4%				0.15	
11	IR AL AREA DE MOLDES.	5%		4%		2%								4%				0.15	
12	SOLICITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	5%		4%		2%		0%						4%				0.15	
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	5%		4%		2%												0.11	
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	5%		4%		2%												0.11	
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	5%		4%		2%		0%						4%				0.15	
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	5%		4%		2%												0.11	
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	5%		4%		2%												0.11	
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	5%		4%		2%												0.11	
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	5%		4%		2%												0.11	
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	5%		4%		2%												0.11	
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	5%		4%		2%												0.11	
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	5%		4%		2%												0.11	

Tabla A 27: cálculo de tiempo estándar -área de cortado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	17	1.21	19.965	0.11	22
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	17	1.19	19.635	0.11	22
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	21	1.19	25.466	0.11	28
4	INSPECCION DE CUERO.	73	1.19	86.513	0.11	96
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..	24	1.23	29.028	0.11	32
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	17	1.23	21.156	0.11	23
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	13	1.08	13.932	0.11	15
8	AFILAR LAS CHAVETAS	43	1.01	43.127	0.15	50
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	12	1.23	14.883	0.15	17
10	REVISAR ORDEN DE SOLCITUD DE CORTES.	17	1.19	19.635	0.15	23
11	IR AL AREA DE MOLDES.	11	1.19	13.09	0.15	15
12	SOLCITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	24	1.19	28.322	0.15	33
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	12	1.19	14.756	0.11	16
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	16	1.19	19.516	0.11	22
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	6987	1.13	7894.971	0.15	9079
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	33	1.13	37.177	0.11	41
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	84	1.13	95.146	0.11	106
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	17	1.11	18.537	0.11	21
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	22	1.13	24.295	0.11	27
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	32	1.11	35.964	0.11	40
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	12	1.11	13.764	0.11	15
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	16	1.11	17.316	0.11	19

Tabla A 28: Cálculo de tiempo del área de Perfilado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	23	25	24	22	28	28	22	22	23	25	24
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	68	65	61	62	65	62	62	61	63	65	63
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	185	183	182	184	188	185	180	184	184	183	184
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	15	16	17	16	17	19	20	16	18	17	17
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	16	17	14	15	18	16	17	17	16	18	16
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLICITADO.	85	80	79	80	83	82	88	84	89	85	84
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	65	64	63	65	65	66	67	67	65	66	65
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	17	15	16	14	16	19	15	21	16	17	17
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	305	301	300	308	303	304	304	306	309	305	305
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	7200	7201	7199	7209	7203	7204	7205	7209	7200	7209	7204
11	ORGANIZAR CORTES.	185	187	185	184	184	185	188	187	182	186	185
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA	23	22	24	21	22	28	24	24	27	24	24
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	20	21	22	19	20	21	20	23	21	22	21
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	17	16	15	14	15	18	17	18	19	20	17
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	64	61	68	62	63	67	62	69	63	68	65
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	15	14	15	15	16	17	15	15	15	16	15
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	308	301	312	316	309	312	308	309	312	303	309
TOTAL												8615

Tabla A 29: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de perfilado

SISTEMA WESTINGHOUSE- AREA DE PERFILADO														TOTAL	COMPLEMENTO
NUMERO	ACTIVIDADES	HABILIDADES			ESFUERZO			CONDICIONES			RESISTENCIAS				
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.21	1.21
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	Exelente	B2	0.08	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.23	1.23
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLCITADO.	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.21	1.21
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	Bueno	C2	0.03	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.08	1.08
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	Exelente	B2	0.08	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.21	1.21
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	Exelente	B2	0.08	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.23	1.23
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
11	ORGANIZAR CORTES.	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA.	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	Bueno	C1	0.06	Exelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.13	1.13
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Exelente	B	0.03	0.13	1.13
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11

Tabla A 30: Tiempos por suplementos (OIT) -área de Perfilado

		TIEMPOS SUPLEMENTARIOS - AREA DE PERFILADO																	TOTAL DE SUPLEMENTARIOS
		Suplementos				Suplementos de variables		Suplemento de postura				tension visual							
		necesidades personales		basicos por fatiga		trabajar de pie		ligeramente incomoda		incomoda inclinada		cierta presion		trabajo de presion fatigoso		gran presion o muy fatigoso			
NUMERO	ACTIVIDADES	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M		
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	5%		4%														0.09	
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	5%		4%														0.09	
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	5%		4%														0.09	
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	5%		4%				0%										0.09	
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	5%		4%														0.09	
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLCITADO.	5%		4%														0.09	
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	5%		4%														0.09	
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	5%		4%														0.09	
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	5%		4%														0.09	
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	5%		4%				0%							4%			0.13	
11	ORGANIZAR CORTES.	5%		4%				0%							4%			0.13	
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA.	5%		4%											4%			0.13	
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	5%		4%											4%			0.13	
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	5%		4%											4%			0.13	
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	5%		4%											4%			0.13	
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	5%		4%														0.09	
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	5%		4%														0.09	



Tabla A 31: cálculo de tiempo estándar -área de Perfilado.

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	24	1.21	29.28	0.09	32
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	63	1.19	75.45	0.09	82
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	184	1.19	218.72	0.09	238
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	17	1.19	20.35	0.09	22
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	16	1.23	20.17	0.09	22
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLICITADO.	84	1.21	101.04	0.09	110
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	65	1.08	70.52	0.09	77
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	17	1.21	20.09	0.09	22
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	305	1.23	374.54	0.09	408
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	7204	1.19	8572.64	0.13	9687
11	ORGANIZAR CORTES.	185	1.19	220.51	0.13	249
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA.	24	1.19	28.44	0.13	32
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	21	1.19	24.87	0.13	28
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	17	1.19	20.11	0.13	23
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	65	1.13	73.11	0.13	83
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	15	1.13	17.29	0.09	19
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	309	1.11	342.99	0.09	374

Tabla A 32: Cálculo de tiempo del área de armado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	15	14	15	15	14	15	15	17	15	17	15
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	15	16	15	14	15	16	17	15	19	19	16
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	50	51	49	50	52	53	50	55	51	55	52
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	32	31	32	33	30	31	32	33	32	34	32
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORRESPONDIENTES.	1000	1005	1001	1000	1004	1005	1001	1007	1003	1004	1003
6	IR AL AREA DE HORMAS.	20	19	20	21	20	21	22	23	20	25	21
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	300	301	302	300	302	300	304	305	306	304	302
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	20	21	20	23	20	21	22	23	20	24	21
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETTE CORRESPONDIENTES..	350	349	352	350	352	353	354	355	350	352	352
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	633	634	631	632	633	634	633	636	637	638	634
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	350	351	352	353	350	351	352	358	350	354	352
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	480	481	480	483	480	481	482	483	481	483	481
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	240	241	238	239	240	241	242	240	244	243	241
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	228	229	227	228	226	227	228	229	228	231	228
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUERTE	360	361	362	360	368	361	362	363	360	363	362
16	EMPASTADO DE TALON.	450	451	448	449	450	451	452	450	454	452	451
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	150	151	147	148	152	153	154	153	156	152	152
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	68	69	67	68	69	70	69	72	68	72	69
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	315	316	312	313	314	315	316	317	318	317	315
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3800	3802	3804	3800	3801	3802	3803	3804	3805	3801	3802
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	230	231	229	233	235	236	237	235	235	233	233
22	PRENDER Y UTILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	709	708	712	710	711	709	717	718	709	712	712
23	LUJADO DE PLANTAS.	483	484	485	483	482	483	484	485	483	487	484
24	APAGADO DE REMATADORA.	15	16	15	15	16	17	15	14	15	16	15
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	498	499	494	495	496	497	498	499	500	501	498
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	827	828	830	824	825	826	827	828	827	830	827
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1089	1090	1089	1092	1089	1090	1091	1092	1093	1098	1091
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	15	16	13	14	15	16	17	15	19	16	16
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADO A PRESION	785	786	783	784	783	784	785	786	787	786	785
30	APAGADO DE MAQUINA.	15	16	15	13	14	15	16	17	15	16	15
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6500	6501	6502	6499	6500	6501	6502	6503	6504	6502	6501
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	250	251	248	249	254	253	251	257	250	252	252
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	120	121	122	123	119	120	121	122	123	122	121
34	IR AL AREA DE HORMAS.	68	69	70	67	66	67	68	69	67	70	68
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	100	101	102	106	104	105	106	100	102	103	103
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	68	69	70	68	67	68	69	68	71	70	69
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCION Y REGISTRAR INFORMACION	30	31	32	33	30	31	32	30	34	33	32
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	20	25	22	19	20	21	28	20	24	23	22
TOTAL												20746

Tabla A 33: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de armado

SISTEMA WESTINGHOUSE- AREA DE ARMADO																
NUMERO	ACTIVIDADES	HABILIDADES			ESFUERZO			CONDICIONES			RESISTENCIAS			TOTAL	COMPLEMENTO	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21	
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORRESPONDIENTES.	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.23	1.23	
6	IR AL AREA DE HORMAS.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21	
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	Bueno	C2	0.03	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.08	1.08	
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.21	1.21	
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETE CORRESPONDIENTES.	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.23	1.23	
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19	
15	COLOCAR LA VENCINA EN LACONTRAFUERTE	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
16	EMPASTADO DE TALON.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
23	LIJADO DE PLANTAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
24	APAGDO DE REMATADORA.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
30	APAGADO DE MAQUINA.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C		0.10	1.10	
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
34	IR AL AREA DE HORMAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11	
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13	

Tabla A 34: Tiempos por suplementos (OIT) -área de armado

NUMERO		ACTIVIDADES	TIEMPOS SUPLEMENTARIOS - AREA DE ARMADO																TOTAL DE SUPLEMENTARIOS
			Suplementos				Suplementos de variables		Suplemento de postura				tension visual						
			necesidades personales		basicos por fatiga		trabajar de pie		ligeramente incomoda		incomoda inclinada		cierta presion		trabajo de presion fatigoso		gran presion o muy fatigoso		
			H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	5%			4%			2%											0.11
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	5%			4%			2%											0.11
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	5%			4%			2%											0.11
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	5%			4%			2%											0.11
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORESPONDIENTES.	5%			4%														0.09
6	IR AL AREA DE HORMAS.	5%			4%														0.09
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	5%			4%										4%				0.13
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	5%			4%										4%				0.13
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETTE CORRESPONDIENTES..	5%			4%										4%				0.13
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	5%			4%				0%						4%				0.13
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	5%			4%				0%						4%				0.13
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	5%			4%				0%						4%				0.13
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	5%			4%				0%						4%				0.13
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	5%			4%				0%						4%				0.13
15	COLOCAR LA VENCINA EN LACONTRAFUERTE	5%			4%				0%						4%				0.13
16	EMPASTADO DE TALON.	5%			4%				0%						4%				0.13
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	5%			4%				0%						4%				0.13
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	5%			4%				0%						4%				0.13
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	5%			4%				0%						4%				0.13
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	5%			4%				0%						4%				0.13
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	5%			4%				0%						4%				0.13
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	5%			4%				0%						4%				0.13
23	LIJADO DE PLANTAS.	5%			4%				0%						4%				0.13
24	APAGDO DE REMATADORA.	5%			4%				0%						4%				0.13
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	5%			4%				0%						4%				0.13
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	5%			4%				0%						4%				0.13
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	5%			4%				0%						4%				0.13
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	5%			4%				0%										0.09
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	5%			4%				0%										0.09
30	APAGADO DE MAQUINA.	5%			4%														0.09
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	5%			4%														0.09
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	5%			4%														0.09
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	5%			4%														0.09
34	IR AL AREA DE HORMAS.	5%			4%														0.09
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	5%			4%														0.09
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	5%			4%														0.09
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	5%			4%										4%				0.13
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	5%			4%														0.09

Tabla A 35: Cálculo de tiempo estándar -área de armado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	15	1.21	18.392	0.11	20
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	16	1.19	19.159	0.11	21
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	52	1.19	61.404	0.11	68
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	32	1.19	38.08	0.11	42
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORESPONDIENTES.	1003	1.23	1233.69	0.09	1345
6	IR AL AREA DE HORMAS.	21	1.21	25.531	0.09	28
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	302	1.08	326.592	0.13	369
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	21	1.21	25.894	0.13	29
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLLETE CORRESPONDIENTES..	352	1.23	432.591	0.13	489
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	634	1.19	754.579	0.13	853
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	352	1.19	418.999	0.13	473
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	481	1.19	572.866	0.13	647
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	241	1.19	286.552	0.13	324
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	228	1.19	271.439	0.13	307
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUENTE	362	1.13	409.06	0.13	462
16	EMPASTADO DE TALON.	451	1.13	509.291	0.13	575
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	152	1.13	171.308	0.13	194
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	69	1.11	76.812	0.13	87
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	315	1.13	356.289	0.13	403
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3802	1.13	4296.486	0.13	4855
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	233	1.11	259.074	0.13	293
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	712	1.13	803.995	0.13	909
23	LIJADO DE PLANTAS.	484	1.13	546.807	0.13	618
24	APAGDO DE REMATADORA.	15	1.11	17.094	0.13	19
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	498	1.13	562.401	0.13	636
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	827	1.13	934.736	0.13	1056
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1091	1.11	1211.343	0.13	1369
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	16	1.13	17.628	0.09	19
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	785	1.13	886.937	0.09	967
30	APAGADO DE MAQUINA.	15	1.10	16.72	0.09	18
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6501	1.13	7346.582	0.09	8008
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	252	1.13	284.195	0.09	310
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	121	1.11	134.643	0.09	147
34	IR AL AREA DE HORMAS.	68	1.13	76.953	0.09	84
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	103	1.13	116.277	0.09	127
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	69	1.11	76.368	0.09	83
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	32	1.13	35.708	0.13	40
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	22	1.13	25.086	0.09	27

Tabla A 36: cálculo de tiempo del área de alistado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	IR AL AREA DE ALMACEN.	42	43	42	58	48	42	43	42	44	45	45
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.	107	99	109	100	98	100	106	99	115	109	104
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	22	24	25	30	22	25	22	23	24	28	25
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.	106	108	105	108	100	108	102	111	112	103	106
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.	80	70	72	71	78	73	73	78	73	82	75
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO	125	128	124	132	132	126	127	128	132	131	129
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO	135	136	137	134	139	140	135	155	143	137	139
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO	78	82	70	69	71	78	73	78	70	78	75
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO	285	281	289	285	279	285	281	282	285	281	283
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA	3805	3810	3808	3819	3810	3805	3812	3818	3814	3820	3812
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.	280	281	278	280	279	290	281	282	295	283	283
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.	63	64	63	63	64	65	66	67	78	75	67
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	244	241	245	244	243	244	245	244	247	246	244
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.	120	135	120	128	130	124	122	120	124	126	125
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.	75	80	79	75	79	65	79	75	79	75	76
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.	18	25	19	17	16	21	15	18	20	22	19
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALISTAR.	29	31	35	25	31	28	24	32	28	27	29
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.	20	21	28	23	19	30	21	22	23	22	23
19	ARMADO DE CAJAS.	140	141	136	138	139	140	141	140	143	143	140
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA	85	83	82	85	85	102	87	88	89	86	87
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69	315	320	318	300	318	318	320	318	320	320	317
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA	60	61	62	62	64	65	66	62	35	63	60
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	42	44	42	48	43	42	45	50	42	45	44
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.	40	38	35	41	38	35	38	45	37	39	39
TOTAL												6346

Tabla A 37: Ritmo del trabajo (sistema Westinghouse)- área de alistado

SISTEMA WESTINGHOUSE- AREA DE ALISTADO														TOTAL	COMPLEMENTO
NUMERO	ACTIVIDADES	HABILIDADES			ESFUERZO			CONDICIONES			RESISTENCIAS				
1	IR AL AREA DE ALMACEN.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.23	1.23
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.21	1.21
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO	Excelente	B2	0.08	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.21	1.21
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.19	1.19
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.	Bueno	C1	0.06	Excelente	B1	0.10	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.21	1.21
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
17	TOMAR CAJAS SEGUN MODELOS HA ALISTAR.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13
19	ARMADO DE CAJAS.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Bueno	C	0.01	0.11	1.11
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.	Bueno	C1	0.06	Bueno	C2	0.02	Bueno	C	0.02	Excelente	B	0.03	0.13	1.13

Tabla A 38: tiempos por suplementos (OIT) -área de alistado

		TIEMPOS SUPLEMENTARIOS - AREA DE ALISTADO																TOTAL DE SUPLEMENTA RIOS
		Suplementos				Suplementos de variables		Suplemento de postura				tension visual						
		necesidades personales		basicos por fatiga		trabajar de pie		ligeramente incomoda		incomoda inclinada		cierta presion		trabajo de presion fatigoso		gran presion o muy fatigoso		
NUMERO	ACTIVIDADES	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	
1	IR AL AREA DE ALMACEN.		7%		4%		4%											0.15
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.		7%		4%		4%											0.15
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.		7%		4%		4%											0.15
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.		7%		4%		4%											0.15
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.		7%		4%		4%											0.15
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO		7%		4%		4%											0.15
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO		7%		4%													0.11
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO		7%		4%		4%											0.15
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO		7%		4%		4%											0.15
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA.		7%		4%		4%											0.15
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.		7%		4%		4%											0.15
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.		7%		4%		4%											0.15
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION		7%		4%													0.11
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.		7%		4%													0.11
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.		7%		4%													0.11
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.		7%		4%													0.11
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALISTAR.		7%		4%													0.11
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.		7%		4%													0.11
19	ARMADO DE CAJAS.		7%		4%													0.11
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA.		7%		4%													0.11
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69		7%		4%													0.11
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA		7%		4%													0.11
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO		7%		4%													0.11
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.		7%		4%													0.11



Tabla A 39: cálculo de tiempo estándar -área de alistado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	IR AL AREA DE ALMACEN.	45	1.21	54.329	0.15	62
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.	104	1.19	123.998	0.15	143
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	25	1.19	29.155	0.15	34
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.	106	1.19	126.497	0.15	145
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.	75	1.23	92.25	0.15	106
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO	129	1.19	152.915	0.15	176
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO	139	1.19	165.529	0.11	184
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO	75	1.21	90.387	0.15	104
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO	283	1.21	342.793	0.15	394
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA.	3812	1.21	4612.641	0.15	5305
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.	283	1.19	336.651	0.15	387
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.	67	1.19	79.492	0.15	91
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	244	1.21	295.603	0.11	328
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.	125	1.21	151.129	0.11	168
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.	76	1.13	85.993	0.11	95
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.	19	1.11	21.201	0.11	24
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALISTAR.	29	1.13	32.77	0.11	36
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.	23	1.13	25.877	0.11	29
19	ARMADO DE CAJAS.	140	1.11	155.511	0.11	173
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA.	87	1.11	96.792	0.11	107
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69	317	1.11	351.537	0.11	390
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA	60	1.11	66.6	0.11	74
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL AREA DE PRODUCTO TERMINADO	44	1.11	49.173	0.11	55
24	DIRIGIRSE A SU AREA DE TRABAJO.	39	1.13	43.618	0.11	48

Tabla A 40: Resumen de los tiempos estándar

AREA	TIEMPO ESTANDAR(SEG)	TIEMPO ESTANDAR(MIN)
Cortado	9762	163
Perfilado	11508	192
Armado	26321	439
Alistado	8658	144
<b>TOTAL</b>	<b>56250</b>	<b>937</b>

Tabla A 41: Resumen de los tiempos promedios

AREA	TIEMPO PROMEDIO
Cortado	7518
Perfilado	8615
Armado	20746
Alistado	6346
total	43224

Tabla A 42: Check list antes de la implementación de las 5S

AUDITORIA DE 5'S EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN						
Hoja de Auditoría para 5's			Evaluador: <i>Fernanda Almendra, Vasquez Torres - Alenjandro David, Acuña Castañeda</i>	Puntos	puntos	Puntaje
5'S	Nº	LA EMPRESA DE CALZADO MARIEL SAC		Semana 1	Semana 2	Semana 3
CLASIFICACIÓN	1	¿Existen objetos los cuales puedan obstaculizar las labores de los colaboradores?	1	2	3	
	2	¿Se pueden encontrar materiales o residuos cerca de las áreas de trabajo?	1	2	2	
	3	¿Existen un orden específico para todas las herramientas y materiales de trabajo?	1	1	3	
	4	¿Todas las herramientas y materiales están debidamente identificadas?	0	2	3	
ORDEN	5	¿Las herramientas que se utilizan, son devueltas a su lugar?	1	2	3	
	6	¿Los materiales se encuentran almacenados de forma adecuada?	0	2	3	
	7	¿Dentro del almacén las estanterías tienen un adecuado orden y están debidamente identificadas?	1	1	3	
	8	¿Existe señalización o indicadores con los cuales se encuentran las áreas de trabajo y almacenes?	0	2	3	
LIMPIEZA	9	¿Se limpian los equipos y herramientas después de ser utilizados?	1	2	4	
	10	¿Las estructuras se encuentran libres de residuos?	1	2	3	
	11	¿Tienen algún cronograma de limpieza conjuntamente con los mantenimientos de equipos y herramientas?	1	3	4	
	12	¿Le hace al personal limpiar su área de trabajo sin estar diciéndolo?	1	2	4	
ESTANDARIZACIÓN	13	¿Existen problemas al momento de la utilización de las maquinas como: ruido, vibraciones y temperaturas sofocantes?	0	2	3	
	14	¿Aplica constantemente mejoras para cada área de trabajo?	1	3	3	
	15	¿Se logra adaptarse a las mejoras propuestas?	1	3	3	
	16	¿Están constantemente presentes las 3 primeras S mencionadas?	1	3	3	
DISCIPLINA	17	¿Existen implementos para realizar ciertos tipos de labor en el área de trabajo?	0	3	2	
	18	¿Se tiene un control con las reuniones y charlas dada a los colaboradores?	0	3	3	
	19	¿Existen alguna evolución para los procedimientos los cuales logran una mejora en la productividad?	1	2	3	
	20	¿Los procedimientos definidos de la metodología 5'S están siendo evaluados y revisados constantemente?	0	3	3	
TOTAL			13	45	61	
PORCENTAJE			16%	56%	76%	

Tabla A 43: Actividades antes de la implementación (SMED)

NUMERO	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN		12 unidades	
	ACTIVIDADES	Tiempo	Internas	Externas
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	15		
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	15		
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	50		
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	32		
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORRESPONDIENTES.	1000		
6	IR AL AREA DE HORMAS.	20		
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	300		
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	20		
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETE CORRESPONDIENTES..	350		
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	633		
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	350		
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	480		
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	240		
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	228		
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUENTE	360		
16	EMPASTADO DE TALON.	450		
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	150		
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	68		
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	315		
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3800		
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	230		
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	709		
23	LIJADO DE PLANTAS.	483		
24	APAGDO DE REMATADORA.	15		
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	498		
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	827		
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1089		
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	15		
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	785		
30	APAGADO DE MAQUINA.	15		
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6500		
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	250		
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	120		
34	IR AL AREA DE HORMAS.	68		
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	100		
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	68		
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	30		
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	20		
tiempo en segundos		20698		
tiempo en minutos		345		

Tabla A 44: Actividades después de la implementación (SMED)

NÚMERO	ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN		12 unidades	
	ACTIVIDADES	Tiempo	Internas	Externas
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION			
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.			
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.			
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.			
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORRESPONDIENTES.	1000		
6	IR AL AREA DE HORMAS.	20		
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	300		
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	20		
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETE CORRESPONDIENTES..	350		
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	633		
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	350		
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	480		
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	240		
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	228		
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUENTE	360		
16	EMPASTADO DE TALON.	450		
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	150		
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	68		
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	315		
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3800		
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	230		
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	709		
23	LIJADO DE PLANTAS.	483		
24	APAGDO DE REMATADORA.	15		
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	498		
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	827		
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1089		
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	15		
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	785		
30	APAGADO DE MAQUINA.	15		
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6500		
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	250		
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.			
34	IR AL AREA DE HORMAS.			
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.			
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.			
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION			
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.			
tiempo en segundos		20180		
tiempo en minutos		336		

habilitador

habilitador

Tabla A 45: Tabla de resumen (SMED)

	<b>Tiempo</b>	<b>unidades</b>	<b>tiempo por unidad</b>
<b>antes</b>	20698	24	862.4
<b>despues</b>	20180	24	840.8
	518	24	21.6

Tabla A 46: Productividad después de la implementación semana 5

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL S.A.C								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 5								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDAD DE LA MP SEGÙN ÀREA
SEMANA 6	14	CORTADO	CUERO (sintetico)	22	m	20	440	0.015418502
			POLAR (FORRO)	22	m	14	308	
			ANTITRASPARENTE	20	m	8	160	
	14	PERFILADO	HILO	18	cono chico	6	108	0.01884253
			JEBE	27	m	5	135	
			CIERRES	12	doc	10	120	
			APLICABLES	12	doc	15	180	
			PEGAMENTO	10	lata	20	200	
	14	ARMADO	FALSAS	12	doc	12	144	0.005116959
			LONA DE COBRE	12	metro	14	168	
			PEGAMENTO	9	lata	50	450	
			HUELLA	12	doc	30	360	
			PUNTIN	8	tarro	20	160	
			CELASTIA DE TALON	12	metro	2.5	30	
			PLANTILLAS	12	doc	85	1020	
			PVC	6	tarro	40	240	
			DISOLVENTE MERCURIO	4	tarro	12	48	
			LONA	12	metro	9	108	
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8	
	14	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0.072164948
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	144	unidades	1	144	

PROD.SEM (doc)=	14
REC.UTIL (S/) =	4.581
PRODUCTIVIDAD SEM =	3.056

Tabla A 47: Productividad después de la implementación semana 6

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL									
PRODUCTIVIDAD SEMANA 6									
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDAD DE LA MP SEGÚN ÀREA	
SEMANA 6	14	CORTADO	CUERO (sintetico)	22	m	20	440	0.0154185	
			POLAR (FORRO)	22	m	14	308		
			ANTITRASPAR ENTE	20	m	8	160		
	14	PERFILADO	HILO	18	cono chico	6	108	0.01884253	
			JEBE	27	m	5	135		
			CIERRES	12	doc	10	120		
			APLICABLES	12	doc	15	180		
			PEGAMENTO	10	lata	20	200		
	14	ARMADO	FALSAS	12	doc	12	144	0.005117	
			LONA DE COBRE	12	metro	14	168		
			PEGAMENTO	9	lata	50	450		
			HUELLA	12	doc	30	360		
			PUNTIN	8	tarro	20	160		
			CELASTIA DE TALON	12	metro	2.5	30		
			PLANTILLAS	12	doc	85	1020		
			PVC	6	tarro	40	240		
			DISOLVENTE MERCURIO	4	tarro	12	48		
			LONA	12	metro	9	108		
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8		
	14	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0.0721649	
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10		
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8		
			TINTES	1	frasco	8	8		
			CAJAS	144	unidades	1	144		
								PROD.SEM (doc)=	14
								REC.UTIL (S/)=	4.581
								PRODUCTIVIDAD SEM=	3.056

Tabla A 48: Productividad después de la implementación semana 7

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL										
PRODUCTIVIDAD SEMANA 7										
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDA D TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUC TIVIDAD DE LA MP SEGÙN ÀREA		
SEMANA 5	13	CORTADO	CUERO (sintetico)	25	m	20	500	0.01323829		
			POLAR (FORRO)	23	m	14	322			
			ANTITRASPARE NTE	20	m	8	160			
	13	PERFILAD O	HILO	21	cono chico	6	126	0.01643489		
			JEBE	28	m	5	140			
			CIERRES	13	doc	10	130			
			APLICABLES	13	doc	15	195			
			PEGAMENTO	10	lata	20	200			
	13	ARMADO	FALSAS	13	doc	12	156	0.0043573		
			LONA DE COBRE	13	metro	14	182			
			PEGAMENTO	10	lata	50	500			
			HUELLLA	13	doc	30	390			
			PUNTIN	10	tarro	20	200			
			CELASTIA DE TALON	13	metro	2.5	32.5			
			PLANTILLAS	13	doc	85	1105			
			PVC	6	tarro	40	240			
			DISOLVENTE MERCURIO	5	tarro	12	60			
			LONA	12	metro	9	108			
			CHINCHES	5	cajetilla	2	10			
	13	ALISTADO	BENCINA	3	galon	12	36	0.0550847	PROD.SEM (doc)=	13
			PEGAMENTO	2	frasco	10	20			
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8			
			TINTES	2	frasco	8	16			
			CAJAS	156	unidades	1	156			
								REC.UTIL (S/) =	4.9925	
								PRODUCTIVIDA D SEM=	2.604	

Tabla A 49: Productividad después de la implementación semana 8

PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA DEL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA DE CALZADOS MARIEL								
PRODUCTIVIDAD SEMANA 8								
PRODUCCION SEMANAL	DOCENAS	AREA	MATERIAL	CANTIDAD TOTAL UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIOS (S/.)	COSTO TOTAL POR INSUMO (S/.)	PRODUCTIVIDAD DE LA MP SEGÙN ÀREA
SEMANA 6	14	CORTADO	CUERO (sintetico)	22	m	20	440	0.0154185
			POLAR (FORRO)	22	m	14	308	
			ANTITRASPARANTE	20	m	8	160	
	14	PERFILADO	HILO	18	cono chico	6	108	0.01884253
			JEBE	27	m	5	135	
			CIERRES	12	doc	10	120	
			APLICABLES	12	doc	15	180	
			PEGAMENTO	10	lata	20	200	
	14	ARMADO	FALSAS	12	doc	12	144	0.005117
			LONA DE COBRE	12	metro	14	168	
			PEGAMENTO	9	lata	50	450	
			HUELLA	12	doc	30	360	
			PUNTIN	8	tarro	20	160	
			CELASTIA DE TALON	12	metro	2.5	30	
			PLANTILLAS	12	doc	85	1020	
			PVC	6	tarro	40	240	
			DISOLVENTE MERCURIO	4	tarro	12	48	
			LONA	12	metro	9	108	
			CHINCHES	4	cajetilla	2	8	
	14	ALISTADO	BENCINA	2	galon	12	24	0.0721649
			PEGAMENTO	1	frasco	10	10	
			PAJARRABIA	1	rollo	8	8	
			TINTES	1	frasco	8	8	
			CAJAS	144	unidades	1	144	
							PROD.SEM (doc)=	14
							REC.UTIL (S/) =	4.581
							PRODUCTIVIDAD SEM =	3.056

Tabla A 50: Producción después de la implementación

SEMANAS				TOTAL
SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	
14	14	13	14	55



Tabla A 51: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de cortado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	12	13	14	15	16	14	12	13	12	12	13
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	11	12	13	14	13	13	11	12	12	11	12
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	18	19	20	21	22	20	18	19	18	18	19
4	INSPECCION DE CUERO.	65	66	67	68	69	67	65	66	65	65	66
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS.	18	19	20	21	22	20	18	19	18	18	19
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	10	11	12	13	14	12	10	11	10	10	11
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	10	11	12	13	14	12	10	11	10	10	11
8	AFILAR LAS CHAVETAS	37	38	39	40	41	39	37	38	37	37	38
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	10	11	12	13	14	12	10	10	10	10	11
10	REVISAR ORDEN DE SOLICITUD DE CORTES.	12	13	14	15	16	14	12	12	12	12	13
11	IR AL AREA DE MOLDES.	10	11	12	13	14	12	10	11	10	10	11
12	SOLICITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	18	19	20	21	22	20	18	19	18	18	19
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	10	11	12	13	14	12	10	11	10	10	11
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	12	13	14	15	16	14	12	13	12	12	13
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	6977	6978	6979	6980	6981	6978	6979	6980	6977	6977	6979
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	25	26	27	28	29	26	27	28	25	25	27
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	74	75	76	77	78	75	76	77	74	74	76
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	13	14	15	16	17	14	15	16	13	13	15
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCION Y REGISTRAR INFORMACION	18	19	20	21	22	19	20	21	18	18	20
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	26	27	28	29	30	27	28	29	26	26	28
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	10	11	12	13	14	11	12	13	10	10	12
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	12	13	14	15	16	13	14	15	12	12	14
TOTAL												7439

Tabla A 52: Tiempo estándar después de la implementación en el área de cortado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	REQUIRIMIENTO DE ORDENES AL ENCARGADO DEL AREA DE PRODUCCION	13	1.21	16.093	0.11	18
2	DIRIGIRSE AL ALMACEN.	12	1.19	14.518	0.11	16
3	SOLICITAR A ENCARGADO DE ALMACEN MATERIALES.	19	1.19	22.967	0.11	25
4	INSPECCION DE CUERO.	66	1.19	78.897	0.11	88
5	RETORNAR AL AREA DE CORTE PARA INICIAR TRABAJOS..	19	1.23	23.739	0.11	26
6	REVISAR HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE TRABAJO.	11	1.23	13.899	0.11	15
7	IR A MAQUINA PARA AFILAR CUCHILLO PARA CORTES.	11	1.08	12.204	0.11	14
8	AFILAR LAS CHAVETAS	38	1.01	38.683	0.15	44
9	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	11	1.23	13.776	0.15	16
10	REVISAR ORDEN DE SOLCITUD DE CORTES.	13	1.19	15.708	0.15	18
11	IR AL AREA DE MOLDES.	11	1.19	13.447	0.15	15
12	SOLCITAR MOLDES DE MODELOS A ELABORAR.	19	1.19	22.967	0.15	26
13	RETORNAR AL AREA DE CORTE.	11	1.19	13.447	0.11	15
14	COLOCAR MATERIALES SOBRE MESA DE TRABAJO.	13	1.19	15.827	0.11	18
15	INICAR CON MEDIDAS DE MOLDE, POSTERIORMENTE CORTAR Y VERIFICAR CALIDAD DE CORTE.	6979	1.13	7885.818	0.15	9069
16	LLEVAR PIEZAS YA CORTADAS A OTRA MESA DE TRABAJO.	27	1.13	30.058	0.11	33
17	MARCAR Y ENUMERAR PIEZAS CORTADAS.	76	1.13	85.428	0.11	95
18	DEJAR PIEZAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	15	1.11	16.206	0.11	18
19	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	20	1.13	22.148	0.11	25
20	COLOCAR PIEZAS SOLICITADAS EN SUS RESPECTIVAS BOLSAS.	28	1.11	30.636	0.11	34
21	IR AL AREA DE ALMACEN.	12	1.11	12.876	0.11	14
22	DEJAR BOLSAS CON PIEZAS CORTADAS Y MATERIALES SOBRANTES.	14	1.11	15.096	0.11	17

Tabla A 53: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de Perfilado.

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	17	16	16	17	16	17	16	17	16	19	17
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	56	61	55	56	58	59	55	56	55	58	57
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	162	181	161	162	177	178	161	162	161	164	167
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	12	14	11	12	14	15	11	12	11	14	13
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	13	13	12	13	14	15	12	13	12	15	13
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLICITADO.	74	75	73	74	75	76	73	74	73	76	74
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	61	64	60	61	63	64	60	61	60	63	62
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	13	14	12	13	12	13	12	13	12	15	13
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	290	298	289	290	295	296	289	290	289	292	292
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	7097	7201	7096	7097	7185	7186	7096	7097	7096	7099	7125
11	ORGANIZAR CORTES.	175	179	174	175	178	179	174	175	174	177	176
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA	12	18	11	12	15	16	11	12	11	14	13
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	18	21	17	18	18	19	17	18	17	20	18
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	12	15	11	12	13	14	11	12	11	14	13
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	52	59	51	52	57	58	51	52	51	54	54
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	12	14	11	12	13	14	11	12	11	14	12
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	291	300	290	291	293	294	290	291	290	293	292
TOTAL												8410

Tabla A 54: Tiempo estándar después de la implementación en el área de Perfilado.

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	17	1.21	20.21	0.09	22
2	SOLICITAR PRODUCTO AL ENCARGADO DE AL AREA DE PRODUCCION.	57	1.19	67.71	0.09	74
3	ESPERAR QUE LO ENTREGEN LO SOLICITADO	167	1.19	198.61	0.09	216
4	DIRIGIRSE A ALMACEN.	13	1.19	14.99	0.09	16
5	REQUERIMIENTO DE MATERIALES, INSUMOS Y ADHESIVOS.	13	1.23	16.24	0.09	18
6	ESPERAR DESPACHO DE LO SOLICITADO.	74	1.21	89.90	0.09	98
7	REVISION Y VERIFICACION DE MATERIALES E INSUMOS SOLICITADOSR.	62	1.08	66.64	0.09	73
8	IRSE AL AREA DE PERFILADO PARA INICIAR TRABAJOS.	13	1.21	15.61	0.09	17
9	ORDENAR Y SEPARA PIEZAS POR TAMAÑO Y ENUMERACION.	292	1.23	358.91	0.09	391
10	INICIAR TRABAJOS SEGÚN SECUENCIA DE MODELO A ELABORAR	7125	1.19	8478.75	0.13	9581
11	ORGANIZAR CORTES.	176	1.19	209.44	0.13	237
12	PONER CORTES EN APARADOS DENTRO BOLSA RESPECTIVA.	13	1.19	15.71	0.13	18
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	18	1.19	21.78	0.13	25
14	IRSE AL AREA DE PRODUCCION	13	1.19	14.88	0.13	17
15	DEJAR CORTES UNIDOS AL ENCARGADO DE PRODUCCION.	54	1.13	60.68	0.13	69
16	RETORNAR AL AREA DE PERFILADO	12	1.13	14.01	0.09	15
17	INICIAR CON LA LIMPIEZA Y ORDEN DE HERRAMIENTAS RESPECTIVAS DEL AREA.	292	1.11	324.45	0.09	354

Tabla A 55: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de armado

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	15	14	15	15	13	14	15	16	15	16	15
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	15	16	15	14	14	15	16	17	15	16	15
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	50	51	50	50	49	50	51	52	50	51	50
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	32	31	21	33	28	29	30	31	21	22	28
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORESPONDIENTES.	997	1001	1003	1002	997	998	997	1000	996	997	999
6	IR AL AREA DE HORMAS.	16	18	21	22	16	17	16	19	15	16	18
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	295	301	299	300	295	296	295	298	294	295	297
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	18	21	19	22	18	19	18	21	17	18	19
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETTE CORESPONDIENTES..	347	349	351	350	347	348	347	350	346	347	348
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	327	634	632	632	327	328	327	330	326	327	419
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	345	351	350	353	345	346	345	348	344	345	347
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	473	481	480	481	473	474	473	476	472	473	476
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	234	241	238	240	234	235	234	237	233	234	236
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	222	229	227	228	222	223	222	225	221	222	224
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUERTE	353	361	362	360	353	354	353	356	352	353	356
16	EMPASTADO DE TALON.	443	451	450	449	443	444	443	446	442	443	445
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	146	151	150	148	146	147	146	149	145	146	147
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	62	69	67	68	62	63	62	65	61	62	64
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	309	316	315	313	309	310	309	312	308	309	311
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3793	3802	3803	3800	3793	3794	3793	3796	3792	3793	3796
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	224	231	229	231	224	225	224	227	223	224	226
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	706	708	712	711	706	707	706	709	705	706	708
23	LIJADO DE PLANTAS.	474	484	481	483	474	475	474	477	473	474	477
24	APAGDO DE REMATADORA.	9	16	13	15	9	10	9	12	8	9	11
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	494	499	497	495	494	495	494	497	493	494	495
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	822	828	829	826	822	823	822	825	821	822	824
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1081	1090	1089	1090	1081	1082	1081	1084	1080	1081	1084
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	9	16	13	15	9	10	9	12	8	9	11
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	782	786	783	785	782	783	782	785	781	782	783
30	APAGADO DE MAQUINA.	12	15	15	13	12	13	12	15	11	12	13
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6494	6501	6500	6502	6494	6495	6494	6497	6493	6494	6496
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	246	251	248	250	246	247	246	249	245	246	247
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	120	121	122	120	118	119	120	121	122	123	121
34	IR AL AREA DE HORMAS.	68	69	70	67	66	67	68	69	70	71	69
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	100	101	102	103	99	100	101	102	102	103	101
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	68	69	70	68	67	68	69	70	70	71	69
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	30	31	32	33	29	30	31	32	32	33	31
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	20	21	20	19	19	20	21	22	20	21	20
TOTAL												20397

Tabla A 56: Tiempo estándar después de la implementación en el área de armado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	DIRIGIRSE AL AREA DE PRODUCCION	15	1.21	17.908	0.11	20
2	REQUERIMIENTO DE CORTES PERFILADOS PARA INICIAR ARMADO.	15	1.19	18.207	0.11	20
3	ESPERA DE ATENCION DE REQUERIMIENTO.	50	1.19	59.976	0.11	67
4	RETORNAR A AREA DE ARMADO PARA INICIAR TRABAJOS.	28	1.19	33.082	0.11	37
5	INSPECCIONAR CORTES Y ORDENAR PLANTAS EN CABALLETES CORRESPONDIENTES.	999	1.23	1228.524	0.09	1339
6	IR AL AREA DE HORMAS.	18	1.21	21.296	0.09	23
7	ELEGIR HORMAS Y VERIFICAR SEGÚN MODELO REQUERIDO.	297	1.08	320.544	0.13	362
8	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	19	1.21	23.111	0.13	26
9	COLOCAR Y ORDENAR HORMAS EN CABLETE CORRESPONDIENTES.	348	1.23	428.286	0.13	484
10	PEGADO DE PLANTILLAS EN LAS FALSAS.	419	1.19	498.61	0.13	563
11	HACER RECORTES Y DAR FORMA A CONTRAFUERTE.	347	1.19	413.168	0.13	467
12	COLOCAR PEGAMENTO EN PLANTILLAS.	476	1.19	565.964	0.13	640
13	COLOCAR PEGAMENTO EN LA PUNTA DE LA BOTA	236	1.19	280.84	0.13	317
14	COLOCAR PEGAMENTO EN TALONES DE MODELO.	224	1.19	266.679	0.13	301
15	COLOCAR LA VENCINA EN LA CONTRAFUERTE	356	1.13	401.941	0.13	454
16	EMPASTADO DE TALON.	445	1.13	503.302	0.13	569
17	PEGADO DE CONTRAFUERTE Y TALON.	147	1.13	166.562	0.13	188
18	ORDENADO DE CORTES EN SERIE.	64	1.11	71.151	0.13	80
19	FIJAR FALSA A HORMA CON CHINCHES	311	1.13	351.43	0.13	397
20	ARMADO DE CORTES SOBRE HORMA.	3796	1.13	4289.367	0.13	4847
21	EXTRAER FIJADOR COLOCADOS EN FALSAS.	226	1.11	251.082	0.13	284
22	PRENDER Y UYILIZAR LA DE MAQUINA REMATADORA.	708	1.13	799.588	0.13	904
23	LIJADO DE PLANTAS.	477	1.13	538.897	0.13	609
24	APAGDO DE REMATADORA.	11	1.11	12.21	0.13	14
25	COLOCAR PVC EN PLANTAS.	495	1.13	559.576	0.13	632
26	COLOCAR PVC A CORTES EN HORMA.	824	1.13	931.12	0.13	1052
27	ESPERA DE LEVE SECADO DEL PVC	1084	1.11	1203.129	0.13	1360
28	ENCENDER MAQUINA PEGADORA.	11	1.13	12.43	0.09	14
29	USO DE MAQUINA PEGADORA. INGRESANDO LAS HORMAS PARA EL PEGADP A PRESION	783	1.13	884.903	0.09	965
30	APAGADO DE MAQUINA.	13	1.10	14.3	0.09	16
31	ESPERA DE SECADO TOTAL DE MODELO ELABORADO.	6496	1.13	7340.932	0.09	8002
32	DESCALZAR DE LAS HORMAS EL CALZADO	247	1.13	279.562	0.09	305
33	DEJAR MODELO EN CABALLETE.	121	1.11	133.866	0.09	146
34	IR AL AREA DE HORMAS.	69	1.13	77.405	0.09	84
35	REGRESAR HORMAS UTILIZADAS EN SU LUGAR.	101	1.13	114.469	0.09	125
36	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	69	1.11	76.59	0.09	83
37	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	31	1.13	35.369	0.13	40
38	DEJAR EL PRODUCTO EN CABALLETE PARA CONTINUACION DE PROCESO.	20	1.13	22.939	0.09	25

Tabla A 57: Estudio de tiempos después de la implementación en el área de alistado.

NUMERO	ACTIVIDADES	TIEMPOS OBSERVADOS EN SEGUNDOS										PROMEDIO
		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
1	IR AL AREA DE ALMACEN.	34	35	36	34	35	36	34	38	33	34	35
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.	91	92	93	91	92	93	91	95	90	91	92
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	15	16	17	15	16	17	15	19	14	15	16
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.	96	97	98	96	97	98	96	100	95	96	97
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.	63	64	65	63	64	65	63	67	62	63	64
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO	117	118	119	117	118	119	117	121	116	117	118
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO	129	130	131	129	130	131	129	133	128	129	130
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO	61	62	63	61	62	63	61	65	60	61	62
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO	275	276	277	275	276	277	275	279	274	275	276
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA.	3796	3797	3798	3796	3797	3798	3796	3800	3795	3796	3797
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.	277	278	279	277	278	279	277	281	276	277	278
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.	56	57	58	56	57	58	56	60	55	56	57
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	237	238	239	237	238	239	237	241	236	237	238
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.	114	115	116	114	115	116	114	118	113	114	115
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.	57	58	59	57	58	59	57	61	56	57	58
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.	12	13	14	12	13	14	12	16	11	12	13
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALISTAR.	22	23	24	22	23	24	22	26	21	22	23
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.	18	19	20	18	19	20	18	22	17	18	19
19	ARMADO DE CAJAS.	135	136	137	135	136	137	135	139	134	135	136
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA.	74	75	76	74	75	76	74	78	73	74	75
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69	294	295	296	294	295	296	294	298	293	294	295
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA	56	57	58	56	57	58	56	60	55	56	57
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	36	37	38	36	37	38	36	40	35	36	37
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.	27	28	29	27	28	29	27	31	26	27	28
TOTAL												6114

Tabla A 58: Tiempo estándar después de la implementación en el área de alistado

NUMERO	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Ritmo de trabajo	Tiempo normal	Tiempos por suplementos	Tiempo estandar
1	IR AL AREA DE ALMACEN.	35	1.21	42.229	0.15	49
2	SOLICITAR MATERIALES PARA PROCESO DE ALISTADO.	92	1.19	109.361	0.15	126
3	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO.	16	1.19	18.921	0.15	22
4	VERIFICAR QUE MESA DE TRABAJO ESTE LIBRE Y COLOCAR MATERIALES ESOLICITADOS.	97	1.19	115.311	0.15	133
5	TRAER EL PRODUCTO DEL AREA DE ARMADO.	64	1.23	78.597	0.15	90
6	VERIFICAR SI EL CALZADO ESTA COMPLETO	118	1.19	140.301	0.15	161
7	RETORNAR AL AREA DE TRABAJO EL PRODUCTO	130	1.19	154.581	0.11	172
8	COLOCAR EL PRODUCTO EN LA MESA DE ALISTADO	62	1.21	74.899	0.15	86
9	ORDENAR POR TALLAS Y VERIFICAR ACABADOS DE MODELO	276	1.21	333.839	0.15	384
10	VERIFICACION DE PEGADO DE PLANTA Y LIMPIEZA DE CAPELLADA.	3797	1.21	4594.249	0.15	5283
11	COLOCAR MASILLA EN AGUJEROS DEJADOS POR FIJADORES.	278	1.19	330.701	0.15	380
12	REGISTRAR DATOS DE PRODUCCION EN LANTILLA DE ALISTADO.	57	1.19	67.711	0.15	78
13	LLENADO DE FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN Y REGISTRAR INFORMACION	238	1.21	287.859	0.11	320
14	LLENADO DE CODIGO EN STICKER DE MODELO EN ALISTAR.	115	1.21	139.029	0.11	154
15	COLOCAR STICKER EN PLANTA DE MODELO.	58	1.13	65.427	0.11	73
16	IR A ESTANTERIA DE CAJAS.	13	1.11	14.319	0.11	16
17	TOMAR CAJAS SEGÚN MODELOS HA ALISTAR.	23	1.13	25.877	0.11	29
18	RETORNAR A AREA DE TRABAJO CON CAJAS SELECCIONADAS.	19	1.13	21.357	0.11	24
19	ARMADO DE CAJAS.	136	1.11	150.849	0.11	167
20	LLENADO DE DATOS DE MODELOS ELABORADO EN LA CAJA.	75	1.11	83.139	0.11	92
21	COLOCAR EN BOLZAS EL CALZADO Y COLOCARLOS EN LA CAJA EN FORMA DE 69	295	1.11	327.339	0.11	363
22	COLOCAR LAS CAJAS SERIADAS Y AMARRAR CON RAFIA	57	1.11	63.159	0.11	70
23	DIRIGIRSE CON EL PRODUCTO TERMINADO AL ÁREA DE PRODUCTO TERMINADO	37	1.11	40.959	0.11	45
24	DIRIGIRSE A SU ÁREA DE TRABAJO.	28	1.13	31.527	0.11	35

Tabla A 59: Resumen del tiempo promedio después de la implementación

ÁREA	TIEMPO ESTANDAR(SEG)	MINUTOS
Cortado	9660	161
Perfilado	11240	187
Armado	25860	431
Alistado	8352	139
<b>TOTAL</b>	<b>55111</b>	<b>919</b>

Tabla A 60: Tiempo estándar después de la implementación

ÁREA	TIEMPO PROMEDIO
Cortado	7439
Perfilado	8410
Armado	20397
Alistado	6114
<b>total</b>	<b>42360</b>



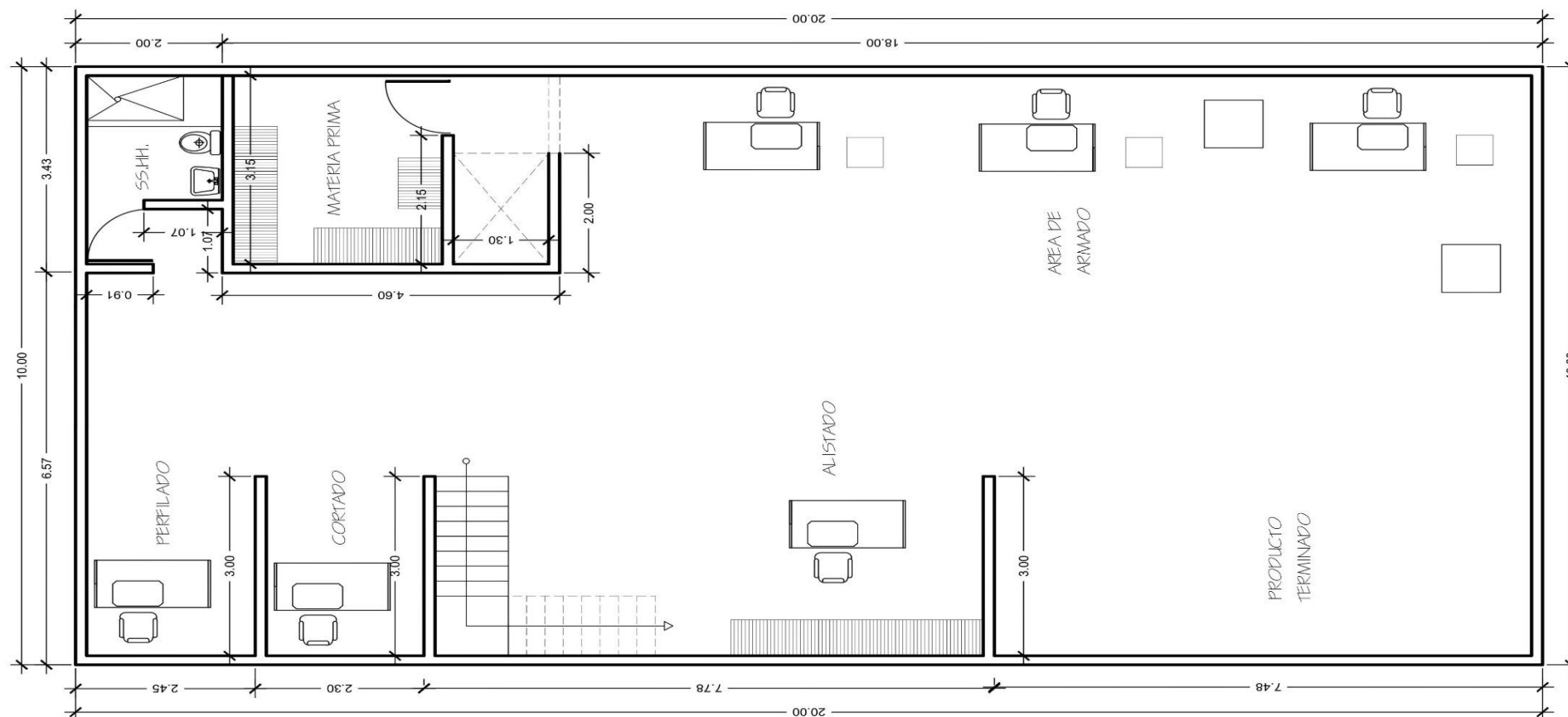
Tabla A 61: Pre test y post test de los tiempos estándares

	<i>PRE TEST</i>	<i>POST TEST</i>		
	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	<b>TIEMPO ESTANDAR</b>	<b>MEJORA</b>	<b>MINUTOS</b>
<i>Cortado</i>	9762	9660	103	2
<i>Perfilado</i>	11508	11240	269	4
<i>Armado</i>	26321	25860	461	8
<i>Alistado</i>	8658	8352	306	5
			1139	19

## **ANEXO B: FIGURA**

## Anexo B. Figuras

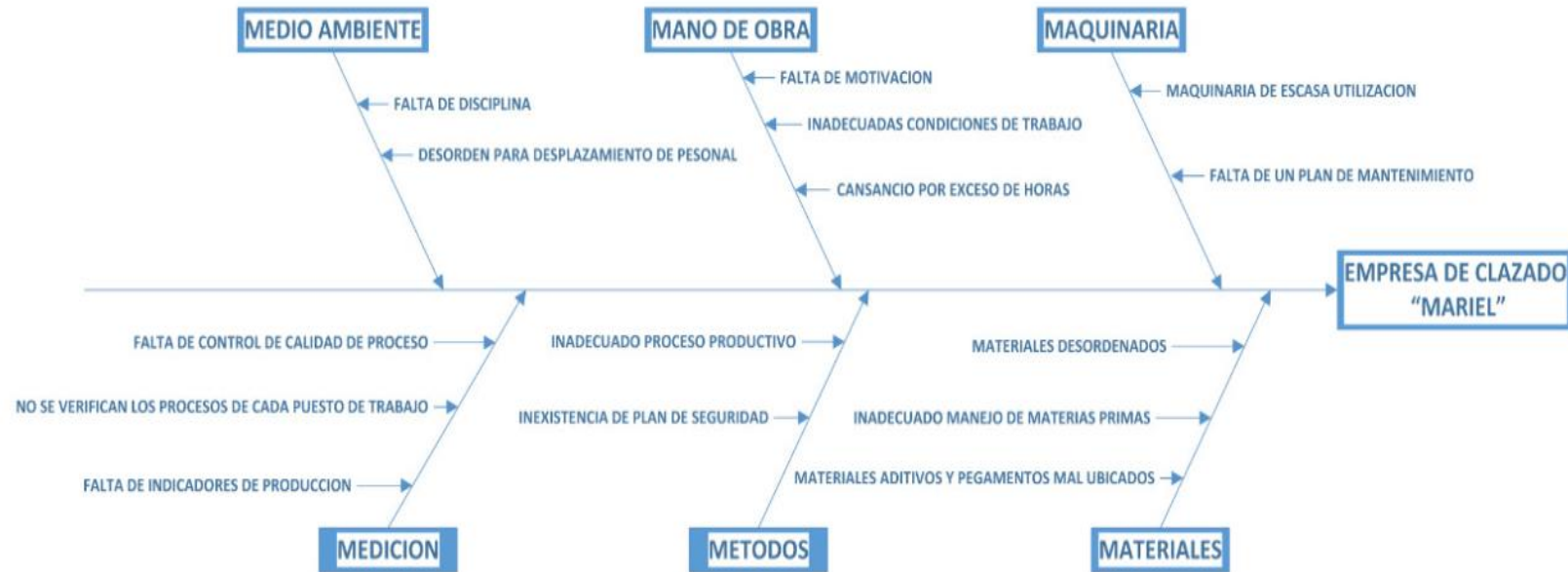
### Anexo B1 Plano de distribución de la empresa



**Figura 1: Plano de Distribución de Planta**

Elaboración propia

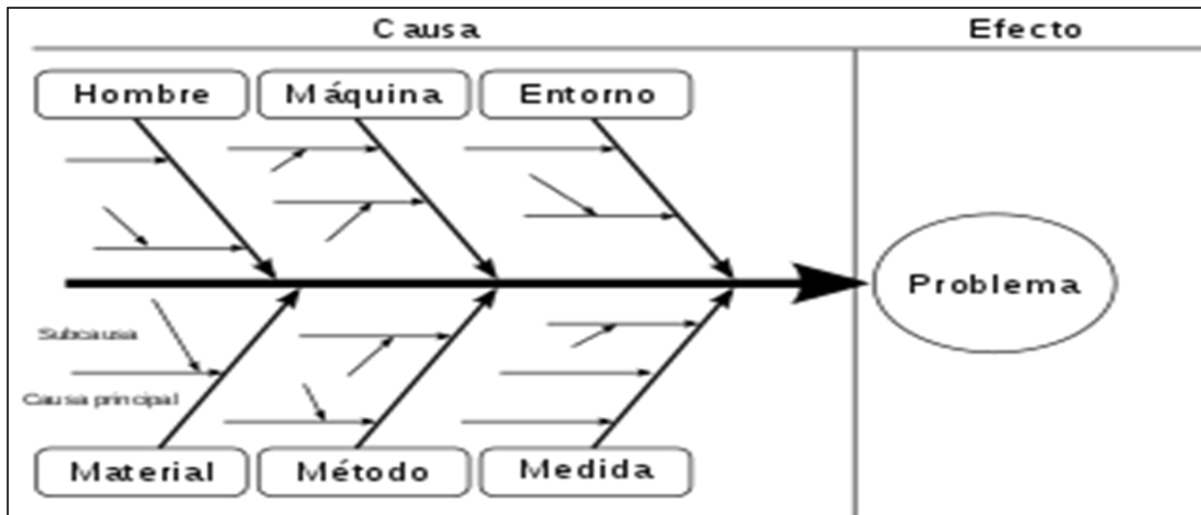
**Anexo B2 Diagrama de Causa-Efecto Inicial Empresa Calzados Mariel S. A.**



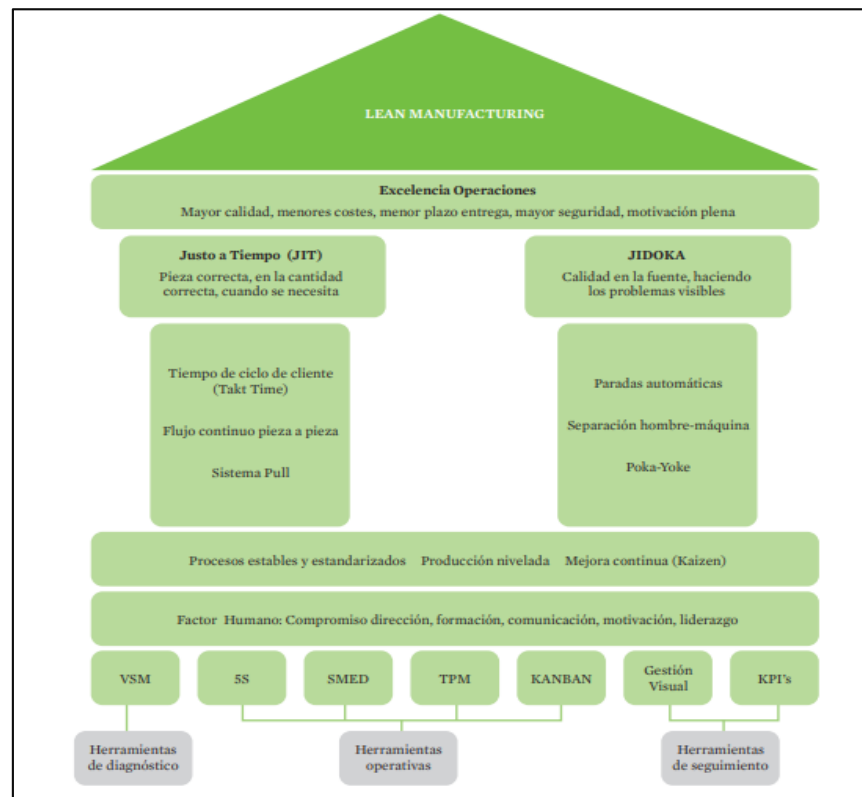
**Figura 2: Diagrama de Ishikawa**

Elaboración propia

**Figura 3: Formato del Diagrama de Ishikawa**




Autor: Kaoru Ishikawa



**Figura 4: Casa de Lean Manufacturing**

Fuente: Libro "técnicas del lean Manufacturing" Autor: Antonio Vizán

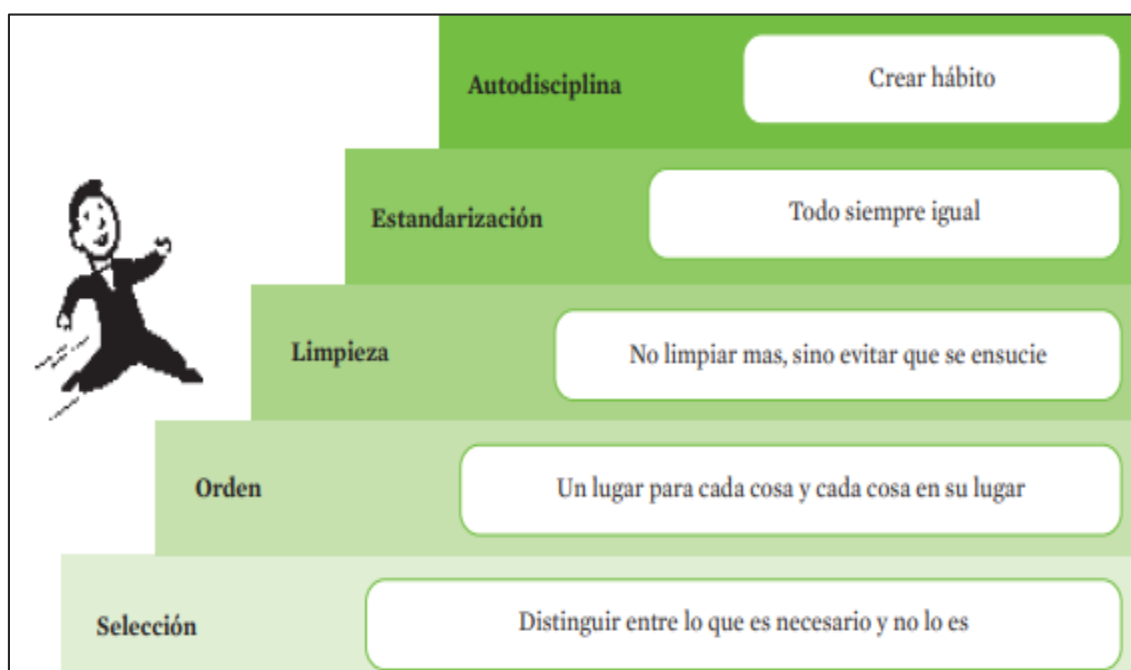
<div>  <b>TABLA 2</b>            Lista de técnicas y técnicas asimiladas a acciones de mejora de sistemas productivos         </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las 5 S</li> <li>Control Total de Calidad</li> <li>Círculos de Control de Calidad</li> <li>Sistemas de sugerencias</li> <li>SMED</li> <li>Disciplina en el lugar de trabajo</li> <li>Mantenimiento Productivo Total</li> <li>Kanban</li> <li>Nivelación y equilibrado</li> <li>Just in Time</li> <li>Cero Defectos</li> <li>Actividades en grupos pequeños</li> <li>Mejoramiento de la Productividad</li> <li>Autonomación (Jidoka)</li> <li>Técnicas de gestión de calidad</li> <li>Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientación al cliente</li> <li>Control Estadístico de Procesos</li> <li>Benchmarking</li> <li>Análisis e ingeniería de valor</li> <li>TOC (Teoría de las restricciones)</li> <li>Coste Basado en Actividades</li> <li>Seis Sigma</li> <li>Mejoramiento de la calidad</li> <li>Sistema Matricial de Control Interno</li> <li>Cuadro de Mando Integral</li> <li>Presupuesto Base Cero</li> <li>Organización de Rápido Aprendizaje</li> <li>Despliegue de la Función de Calidad</li> <li>AMFE</li> <li>Ciclo de Deming</li> <li>Función de Pérdida de Taguchi</li> </ul>

**Figura 5: Técnicas y Herramientas Lean**

Fuente: Libro “técnicas del lean Manufacturing” Autor: Antonio Vizán

SIMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCION
	OPERACION	Indica las principales fases del proceso Agrega, modifica , montaje etc.
	INSPECCION	Verifica la calidad, cantidad,En general no agrega valor
	TRANSPORTE	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro
	DEMORA	Indica demora entre dos operaciones o abandono momentaneo.
	ALMACEN	Indica deposito de un objeto bajo vigilancia en un almacen
	COMBINADA	Indica varias actividades simultaneas

**Figura 6: Simbología de DOP**



**Figura 7: Metodología 5´S**

Fuente: Libro “técnicas del lean Manufacturing” Autor: Antonio Vizán

**Anexo B8: MODELOS DE BOTINES DE LA EMPRESA CALZADOS MARIEL S.A.C**

MODELOS DE BOTINES DE LA EMPRESA CALZADOS MARIEL S.A.C	
C-09	
C-010	

C-012	
C-024	
C-026	
C-030	
C-112	



C-116	
-------	--

***Figura8: Modelos de botines***

Fuente: Calzados Mariel S.A.C


















## **ANEXO C: INSTRUMENTOS**

### **Anexo Instrumento C1: Diagrama de operaciones del proceso**

[illegible]

Autor: Experiencia Curricular (Morí Vivar, 2013)

**Anexo Instrumento C2: Diagrama de actividades del proceso.**

FICHA DE REGISTRO PARA DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO																																																																																																													
	PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO							Fecha																																																																																																					
	Área :																																																																																																												
Método Actual																																																																																																													
		Unidad de Producto: Docena de botas																																																																																																											
		Hecho por:																																																																																																											
<b>4.- DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO</b>																																																																																																													
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:20%;">ACTIVIDAD</th> <th style="width:15%;">CANT. TOTAL</th> <th style="width:20%;">TIEMPO (min)</th> <th style="width:20%;">DISTANCIA (mts)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OPERACIÓN</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TRANSPORTE</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>INSPECCIÓN</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DEMORA</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ALMACÉN</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						ACTIVIDAD	CANT. TOTAL	TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)	OPERACIÓN				TRANSPORTE				INSPECCIÓN				DEMORA				ALMACÉN				TOTAL																																																																													
ACTIVIDAD	CANT. TOTAL	TIEMPO (min)	DISTANCIA (mts)																																																																																																										
OPERACIÓN																																																																																																													
TRANSPORTE																																																																																																													
INSPECCIÓN																																																																																																													
DEMORA																																																																																																													
ALMACÉN																																																																																																													
TOTAL																																																																																																													
								MODELO Colaborador																																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width:10%;">Numero</th> <th rowspan="3" style="width:20%;">ACTIVIDADES</th> <th colspan="5" style="background-color: #cccccc;">SÍMBOLO</th> <th rowspan="3" style="width:15%;">TIEMPO (minutos)</th> <th rowspan="3" style="width:15%;">DISTANCIA(metros)</th> <th rowspan="3" style="width:20%;">OBSERVACIONES</th> </tr> <tr> <th style="width:10%;">OPERACIÓN</th> <th style="width:10%;">TRANSPORTE</th> <th style="width:10%;">ESPERA</th> <th style="width:10%;">INSPECCIÓN</th> <th style="width:10%;">ALMACENAMIENTO</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;"></th> <th style="text-align: center;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>										Numero	ACTIVIDADES	SÍMBOLO					TIEMPO (minutos)	DISTANCIA(metros)	OBSERVACIONES	OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO																																																																																					
Numero	ACTIVIDADES	SÍMBOLO					TIEMPO (minutos)	DISTANCIA(metros)	OBSERVACIONES																																																																																																				
		OPERACIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO																																																																																																							
																																																																																																													

**Anexo Instrumento C3: Hoja de registro de tiempo**

[illegible]

### Anexo Instrumento C4: Metodología de las 5'S

<b>AUDITORIA DE 5'S EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>						
Hoja de Auditoría para 5's			Evaluadores: Fernanda Almendra, Vásquez Torres - Alejandro David, Acuña Castañeda	Puntos	Puntos	Puntos
5'S	Nº	LA EMPRESA DE CALZADO MARIEL SAC		Semana 1	Semana 2	Semana 3
<b>CLASIFICACIÓN</b>	1	¿Existen objetos los cuales puedan obstaculizar las labores de los colaboradores?				
	2	¿Se pueden encontrar materiales o residuos cerca de las áreas de trabajo?				
	3	¿Existen un orden específico para todas las herramientas y materiales de trabajo?				
	4	¿Todas las herramientas y materiales están debidamente identificadas?				
<b>ORDEN</b>	5	¿Las herramientas que se utilizan, son devueltas a su lugar?				
	6	¿Los materiales se encuentran almacenados de forma adecuada?				
	7	¿Dentro del almacén las estanterías tienen un adecuado orden y están debidamente identificadas?				
	8	¿Existe señalización o indicadores con los cuales se encuentran las áreas de trabajo y almacenes?				
<b>LIMPIEZA</b>	9	¿Se limpian los equipos y herramientas después de ser utilizados?				

	10	¿Las estructuras se encuentran libres de residuos?			
	11	¿Tienen algún cronograma de limpieza conjuntamente con los mantenimientos de equipos y herramientas?			
	12	¿Le nace al personal limpiar su área de trabajo sin estar diciéndolo?			
<b>ESTANDARIZACIÓN</b>	13	¿Existe problemas al momento de la utilización de las maquinas como: ruido, vibraciones y temperaturas sofocantes?			
	14	¿Aplica constantemente mejorías para cada área de trabajo?			
	15	¿Se logra adaptarse a las mejoras propuestas?			
	16	¿Están constantemente presentes las 3 primeras S mencionadas?			
<b>DISCIPLINA</b>	17	¿Existen implementos para realizar ciertos tipos de labor en el área de trabajo?			
	18	¿Se tiene un control con las reuniones y charlas dada a los colaboradores?			
	19	¿Existe alguna evolución para los procedimientos los cuales logran una mejora en la productividad?			
	20	¿Los procedimientos definidos de la metodología 5'S están siendo evaluados y revisados constantemente?			
<b>TOTAL</b>					
<b>PORCENTAJE</b>					

GUIA DE EVALUACION
0 = Malo
1= Nomuy bueno
2 = Aceptable
3 = Bueno
4 = Muy bueno



## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

### I. TÍTULO DEL PROYECTO:

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020

#### 1.1. Formulación del problema

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### 1.2. Objetivo general de la investigación

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa.

#### 1.3. Objetivos específicos

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### 1.4 Instrumento:

Metodología de las 5'S Check List para el Diagnóstico del Área de Producción

2.1 Nombres Y Apellidos: David Ubaldo Fhon Garrido

2.2. Profesión: Ingeniero Economista

2.3 Tiempo de experiencia: 25 años

2.3. Grado Académico: Doctor



DAVID U. FHON GARRIDO  
INGENIERO ECONOMISTA  
Reg. C.I.P. 33656

FECHA: 06/07/20

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 17813684

C.I.P: 33656

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

### I. TÍTULO DEL PROYECTO:

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020

#### 1.1. Formulación del problema

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### 1.2. Objetivo general de la investigación

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa.

#### 1.3. Objetivos específicos

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### 1.4 Instrumento:

Metodología de las 5'S Check List para el Diagnóstico del Área de Producción

2.1 Nombres Y Apellidos: David Ubaldo Fhon Garrido

2.2. Profesión: Ingeniero Economista

2.3 Tiempo de experiencia: 25 años

2.3. Grado Académico: Doctor



DAVID U. FHON GARRIDO  
INGENIERO ECONOMISTA  
Reg. C.I.P. 33656

FIRMA DEL EXPERTO

FECHA: 06/07/20

DNI: 17813684

C.I.P: 33656

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			<b>X</b>	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			<b>X</b>	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			<b>X</b>	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			<b>X</b>	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			<b>X</b>	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			<b>X</b>	



DAVID U. FHON GARRIDO  
INGENIERO ECONOMISTA  
Reg. C.I.P. 33656

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 17813684

C.I.P: 33656

FECHA: 06/07/20

## **VALIDACION DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

### **I. TÍTULO DEL PROYECTO:**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa  
CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020

#### **1.1. Formulación del problema**

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### **1.2. Objetivo general de la investigación**

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa.

#### **1.3. Objetivos específicos**

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### **1.4 Instrumento:**

Metodología de las 5'S Check List para el Diagnóstico del Área de Producción

2.1 Nombres Y Apellidos: DAYNER JUNIOR VASQUEZ MENDOZA

2.2. Profesión: INGENIERO INDUSTRIAL

2.3 Tiempo de experiencia: 5 AÑOS

2.3. Grado Académico: Ing. INDUSTRIAL



Dayner Junior Vasquez Mendoza  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. Nº 219950

FECHA: 26/06/20

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 48838601

C.I.P: 219950

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			<b>X</b>	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			<b>X</b>	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			<b>X</b>	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			<b>X</b>	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			<b>X</b>	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			<b>X</b>	



Dayner Junior Masquez Mendoza  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP: Nº 219950

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 48838601

C.I.P: 219950

FECHA: 26/06/20

## **VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

### **I. TÍTULO DEL PROYECTO:**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020

#### **1.1. Formulación del problema**

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### **1.2. Objetivo general de la investigación**

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa.

#### **1.3. Objetivos específicos**

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### **1.4 Instrumento:**

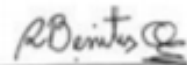
Metodología de las 5'S Check List para el Diagnóstico del Área de Producción

2.1 Nombres Y Apellidos: Ricardo Benites Aliaga

2.2. Profesión: Ingeniero Químico

2.3 Tiempo de experiencia: 20 años

2.3. Grado Académico: Magister en Administración de Empresas



FECHA: 26/06/20

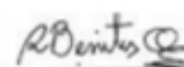
FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 18141882

C.I.P: 65143

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			X	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			X	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			X	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			X	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			X	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			X	



FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 18141882

C.I.P: 65143

FECHA: 26/06/20

### **Anexo Instrumento C5: Formato de plan de acción POKA YOKE**

[illegible]

Elaboración propia



## **ENTREVISTA**

Razón social de la empresa:

Gerente:

Teniendo como objetivo conocer más sobre el rubro de la empresa así mismo tener conocimiento de los problemas que tienen la empresa durante el proceso de fabricación con el fin de dar una propuesta de mejora

1. ¿Qué tipo de calzado produce la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C.?
2. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que reporta el área de producción?
3. ¿En la producción que obtiene semanalmente, cuántas de ellas salen con problemas o errores?
4. ¿Por día cuantas horas labora el trabajador?
5. ¿Cuántas personas laboran en la empresa?
6. ¿Ha realizado algunas charlas inductivas para sus trabajadores?
7. ¿Cree Ud. que los trabajadores cumplen con las metas estimadas del área de producción?
8. ¿Maneja algún tipo de control inspección a la materia prima que su proveedor le entrega?

Elaboración propia

## **INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

### **I. TÍTULO DEL PROYECTO:**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020

#### **1.1. Formulación del problema**

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### **1.2. Objetivo general de la investigación**

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejorara la productividad de la empresa

#### **1.3. Objetivos específicos**

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### **1.4 Instrumento:**

Cuestionario referente a la productividad

### **II. DATOS PERSONALES**

2.1 Nombres Y Apellidos: David Ubaldo Fhon Garrido

2.2. Profesión: Ingeniero Economista

2.3 Tiempo de experiencia: 25 años

2.3. Grado Académico: Doctor



DAVID U. FHON GARRIDO  
INGENIERO ECONOMISTA  
Reg. C.I.P. 33656

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 17813684

C.I.P.: 33656

FECHA: 06/07/20

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			<b>X</b>	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			<b>X</b>	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			<b>X</b>	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			<b>X</b>	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			<b>X</b>	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			<b>X</b>	



DAVID U. FHON GARRIDO  
INGENIERO ECONOMISTA  
Reg. C.I.P. 33656

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 17813684

C.I.P: 33656

FECHA: 06/07/20

## **INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

### **I. TÍTULO DEL PROYECTO:**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020

#### **1.1. Formulación del problema**

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### **1.2. Objetivo general de la investigación**

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejorara la productividad de la empresa

#### **1.3. Objetivos específicos**

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### **1.4 Instrumento:**

Cuestionario referente a la productividad


### **II. DATOS PERSONALES**

2.1 Nombres Y Apellidos: DAYNER JUNIOR VASQUEZ MENDOZA

2.2. Profesión: INGENIERO INDUSTRIAL

2.3 Tiempo de experiencia: 5 AÑOS

2.3. Grado Académico: Ing. INDUSTRIAL



Dayner Junior Vasquez Mendoza  
ING. INDUSTRIAL  
R. CP. Nº 219950

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 48838601

C.I.P: 219950

FECHA: 26/06/20

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			X	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			X	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			X	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			X	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			X	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			X	



Dayner Justor Masquez Mendoza  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP: Nº 219950

FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 48838601

C.I.P: 219950

FECHA: 26/06/20

## **INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS**

### **I. TÍTULO DEL PROYECTO:**

Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020

#### **1.1. Formulación del problema**

¿De qué forma la Aplicación de Lean Manufacturing puede mejorar la productividad de la empresa CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020?

#### **1.2. Objetivo general de la investigación**

Determinar cómo la Aplicación Lean Manufacturing mejorara la productividad de la empresa

#### **1.3. Objetivos específicos**

- realizar un diagnóstico situacional y la limitación referente a la productividad
- Identificar que herramientas de lean pueden lograr la mejora de la productividad.
- Aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa.
- Medir la productividad después de haber logrado la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing de la empresa de CALZADOS MARIEL S.A.C., 2020.

#### **1.4 Instrumento:**

Cuestionario referente a la productividad

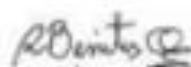
### **II. DATOS PERSONALES**

2.1 Nombres Y Apellidos: Ricardo Benites Aliaga

2.2. Profesión: Ingeniero Químico

2.3 Tiempo de experiencia: 20 años

2.3. Grado Académico: Magister en Administración de Empresas



FIRMA DEL EXPERTO

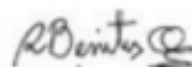
DNI: 18141882

C.I.P: 65143

FECHA: 26/06/20

### RÚBRICA PARA VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS

Criterios	Escala de Valoración			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
<b>CLARIDAD:</b> Está formulado con un lenguaje claro y apropiado para el objetivo del estudio.			<b>X</b>	
<b>SUFICIENCIA:</b> Comprende los aspectos de cantidad, calidad y claridad.			<b>X</b>	
<b>COHERENCIA:</b> Las preguntas elaboradas tienen relación con el título y con las variables de investigación			<b>X</b>	
<b>CAPACIDAD:</b> La calidad y cantidad de ítems es adecuado para aplicar a la muestra.			<b>X</b>	
<b>OBJETIVIDAD:</b> Está expresado en conductas observables.			<b>X</b>	
<b>METODOLOGÍA:</b> la estrategia corresponde al propósito de la investigación.			<b>X</b>	



FIRMA DEL EXPERTO

DNI: 18141882

C.I.P: 65143

FECHA: 26/06/20

# **ANEXO D: DOCUMENTACIÓN**



Anexo D1:

**AUTORIZACION PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

Con la firma del presente documento se da la autorización a los tesisistas, **Acuña Castañeda, Alejandro David** y **Vásquez Torres, Almendra Fernanda**, para el desarrollo de la tesis titulada **"APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA CALZADOS MARIEL S.A.C, 2020"** siendo conveniente la realización de este documento para la mejora y conformidad de los datos expuestos en la presente tesis.

  
CALZADOS MARIEL SAC  
Mariza V. Zolozano Cueva  
GERENTE GENERAL